

ЧЕМПИОНЫ РОССИИ

Тринадцать финальных соревнований Спартакиады России по техническим и военно-прикладным видам спорта проходили в Омске одновременно. Это был большой, красочный праздник спорта смелых, умелых, ловких, отлично овладевших техникой молодых людей. На земле, на воде, в эфире шли напряженные поединки досаафовцев за почетные титулы чемпионов VIII летней Спартакиады народов РСФСР.

Четыре дня в спортивных залах и на лесных трассах неподалеку от Омска шел напряженный спор за первенство в одном из самых сложных видов радиоспорта — многоборье радистов. Спортсмены соревновались в приеме и передаче радиограмм, радиообмене в полевых условиях, стрельбе, метании гранат и ориентировании на местности. Стояла 30—35-градусная жара. И в этих условиях радистам нужно было показать не только отличную подготовку по всем упражнениям программы, но и высокие волевые качества.

Для того чтобы яснее была картина борьбы, приведем результаты и назовем чемпионов Спартакиады.

В общекомандном зачете места распределились следующим образом: 1-е место — Новосибирская область (4107 очков); 2-е — Свердловская область (4004 очка); 3-е — Московская область (3944 очка); 4-е — Пензенская область (3660 очков); 5-е — Татарская АССР (3430 очков); 6-е — Краснодарский край (2786 очков); 7-е — Архангельская область (2771 очко); 8-е — Омская область (2611 очков); 9-е — Приморский край (1889 очков).

По группе мужчин: 1-е место — Московская область (1524 очка), 2-е — Новосибирская область (1454 очка); 3-е — Свердловская область (1445 очков); 4-е — Архангельская область (1362 очка); 5-е — Пензенская область (1358 очков); 6-е — Омская область (1353 очка); 7-е — Татарская АССР (1327 очков); 8-е — Краснодарский край (1180 очков); 9-е — Приморский край (550 очков).

По группе женщин: 1-е место — Московская область (1348 очков); 2-е — Пензенская область (1201 очко); 3-е — Новосибирская область (1194 очка); 4-е — Татарская АССР (1094 очка); 5-е — Свердловская область (1047 очков); 6-е — Краснодарский край (923 очка); 7-е — Приморский край (885 очков); 8-е — Архангельская область (865 очков); 9-е — Омская область (580 очков).

По группе юношей: 1-е место — Свердловская область (1512 очков); 2-е — Новосибирская область (1459 очков); 3-е — Пензенская область (1101 очко); 4-е — Московская область (1072 очка); 5-е — Татарская АССР (1014 очков); 6-е — Краснодарский край (683 очка); 7-е — Омская область (678 очков); 8-е — Архангельская область (544 очка); 9-е — Приморский край (454 очка).

Чемпионом Спартакиады стал победитель первенства республики прошлого года представитель Московской области мастер спорта СССР Е. Доронов (525 очков). На второе место вышел представитель Новосибирской области Д. Голованов (509 очков). Лишь на одно очко отстал от него А. Милинцов, представлявший столичную область.

Среди женщин звание чемпионки Спартакиады завоевала также представительница Московской области Л. Сербина. У нее 498 очков. На втором месте с 464 очками — Т. Медведева (Новосибирская область), на третьем с 449 очками — Л. Чакир (Пензенская область).

Прекрасно выступили юноши из Свердловской области. О. Разуваев набрал 516 очков и стал золотым призером Спартакиады. Его товарищ по команде С. Стихин (501 очко) завоевал бронзу. Серебро — у молодого многоборца из Новосибирска В. Меньтюкова.

Вообще следует подчеркнуть, что на Спартакиаде тон задавала молодежь: 55 процентов всех участников — это спортсмены до 21 года.

На соревнованиях удачно выступили воспитанники наших ведущих детско-юношеских спортивно-технических школ. В этом плане победа свердловчан вполне закономерна. Свердловская ДЮСТШ становится подлинной школой резерва наших сборных. Молодые радисты Урала обыграли своих сверстников из Новосибирска по передаче на ключе, по ориентированию. Воспитанники Новосибирской ДЮСТШ, занявшие второе место, были достойными соперниками юных чемпионов. Они отлично бросали гранаты (у всех по 9 попаданий), показали лучшее время в радиообмене — 21 мин 10 с. Борьба между этими командами велась до последней минуты.

Добрых слов заслуживают юноши из Пензы. Они набираются опыта. В их команде перспективная молодежь. Как известно, успешно выступили представители этой области и в финале Спартакиады по скоростной радиотелеграфии. Значит, их успехи не случайны. Радиоспортом в области занимаются серьезно, хотя там и нет ДЮСТШ.

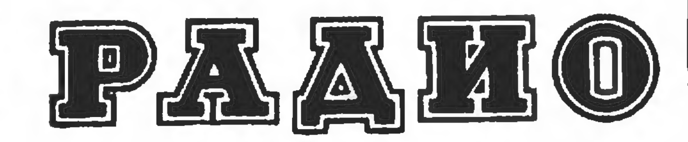
Слабо выступили юноши Краснодарского края. А ведь в спортивной школе им созданы все условия для тренировки, у них опытные и знающие наставники.

Неровно выступили в соревновании и юноши Московской области. Их неудача отбросила сборную на 3-е место. А ведь мужская и женская команды области стали чемпионами VIII Спартакиады народов РСФСР, причем победили довольно уверенно.

Как складывался поединок среди мужских команд?

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!





ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 9 СЕНТЯБРЬ 1983

Лидерство сразу же захватили мужчины Московской области в составе Л. Семенова, А. Милинцова и Е. Доронова. Они уверенно выступали во всех упражнениях и перед ориентированием на 8 очков опережали свердловчан, в команде которых был лидер соревнований В. Иксанов. Однако спортсмены с Урала не справились с ориентированием. Они не только не смогли победить москвичей, но дали себя обойти новосибирцам.

В соревнованиях женских команд почти во всех видах программы сильнейшими оказались спортсменки столичной области. Поэтому борьбы за первое место фактически не было. А вот за второе место разгорелся настоящий бой. За москвичками шли спортсменки из Пензы. С ними-то и вела спор за серебро команда Новосибирска. И хотя в ориентировании она отыграла у своих соперников 85 очков, все же 7 очков осталось в активе многоборцев Пензы. Они впервые получили серебряные жетоны Спартакиады.

Надо сказать, что команда из Пензы показала себя на соревнованиях отлично, хотя ее средний возраст был всего 17,5 лет. Молодежь выступала достойно и уверенно обошла в общем зачете победительницу прошлогоднего чемпионата России — сборную команду Татарской АССР, в составе которой были кандидаты в сборные РСФСР и СССР.

Финал VIII летней Спартакиады народов РСФСР показал, что уровень подготовки спортсменов в таких упражнениях, как метание гранат и стрельба, заметно возрос. Явно наметился прогресс у мужчин. 8—9 попаданий — таков результат в гранатометании у половины участников. Однако 10 попаданий из 10 — только у одного В. Иксанова. Юноши тоже в основной массе хорошо справились с метанием гранат. К сожалению, в группе женщин дело обстояло хуже: только у четырех спортсменок из 27 было семь и более попаданий.

Повысились результаты в стрельбе. У мужчин средний результат 90 очков (лучший — у Е. Доронова — 97); у женщин — 86 (лучший — 95 у Халилуллиной из Свердловска; у юношей — 89 очков (лучший — 95 у спортсмена Силкина из Новосибирска).

Несколько слов о радиообмене. Несмотря на жару, радиомногоборцы в основном справились с этим упражнением и показали неплохие результаты. Лишь у трех команд были «нули».

Однако настораживает другое. В последнее время среди спортсменов, особенно юношей, появилось немало «иждивенцев». Им все делает тренер: и готовит аппаратуру, и разворачивает радиостанцию; спортсменам остается только сесть за нее и включить. Малейшее отклонение от стандартных ситуаций ведет к большим потерям времени, излишнему волнению. Ведь некоторые спортсмены даже не знают, как подключить аккумуляторы. Наши тренеры обязаны помнить, что конечная цель для занимающихся радиомногоборьем — познать технику и уметь на ней уверенно работать. Это — главное!

«Ахиллесовой пятой» большинства спортсменов продолжает оставаться спортивное ориентирование. Многие участники соревнований и не думали, что в лесостепях Омской области они встретятся с такой сложной в техническом отношении трассой. А она потребовала от спортсменов полной мобилизации сил, знаний и опыта. Не случайно поэтому победили те, кто не просто умеет бегать, а бегает грамотно.

Лучший результат в ориентировании у Д. Голованова — 75 мин на трассе в 10 км. У Л. Сербиной — 79 мин на трассе в 6 км, у Н. Овчинникова — 61 мин на трассе в 6 км.

Соревнования по многоборью радистов заняли заметное место в празднике финала VIII летней Спартакиады народов РСФСР. Думается, что все участники надолго запомнят Омск, его гостеприимных хозяев и заботливых организаторов соревнований. Четко работал транспорт, цех питания спортсменов, со вкусом была составлена культурная программа. Отлично справились со своими обязанностями судейская коллегия во главе с судьей всесоюзной категории Ю. Панфиловым (Казань) и главным секретарем-судьей республиканской категории А. Волковым (Пенза).

Ю. СТАРОСТИН, старший тренер ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля

СТАРТЫ МАСТЕРОВ

На родине В. И. Ленина в Ульяновске состоялся финал VIII Спартакиады народов РСФСР по спортивной пеленгации. Права выступать в финальных соревнованиях добились команды, победившие в зональных соревнованиях — сборные Владимирской, Московской, Томской и Костромской областей, Ставропольского и Приморского краев, Башкирской АССР, а также команда Ульяновской области.

В соревнованиях участвовало большинство сильнейших спортсменов Российской Федерации и страны. Среди них — В. Чистяков, Г. Петрочкова, Ч. Гулиев, С. Кошкина. На старты вышли заслуженный мастер спорта СССР, четыре мастера спорта СССР международного класса и 12 мастеров спорта СССР.

В личном зачете среди мужчин отличился Чермен Гулиев. Он стал чемпионом Спартакиады. Продолжила свое победное шествие Галина Петрочкова, она снова завоевала золотую медаль. Дмитрий Царев стал первым среди юношей, а среди девушек победила единственная представительница Орловской области Марина Громыкина.

В общем зачете, как и на VII Спартакиаде народов РСФСР, заслуженную победу одержала команда Московской области. В ее составе чемпионы и призеры финала VIII Спартакиады по многоборью В. Чистяков, Г. Петрочкова, Д. Царев и Н. Алексеенко.

Значительно улучшив свои результаты по сравнению с VII Спартакиадой, команда Владимирской области заняла в Ульяновске второе место. Команда Томской области — бронзовый призер Спартакиады.

Отрадно отметить, что большинство спортсменов показали хорошие результаты. На диапазоне 3,5 МГц из 83 участников только двое не выполнили программу, а на диапазоне 144 МГц — четверо.

К. РОДИН, председатель тренерского совета ФРС СССР

ВПЕРЕДИ МОЛОДЕЖЬ

Двадцать пять хорошо подготовленных команд, в которые входили 40 мастеров и кандидатов в мастера спорта, два дня вели упорные поединки на трудных трассах житомирского полесья за звание чемпионов Спартакиады Украины по спортивной радиопеленгации.

Отлично подготовил свою команду — сборную Донецкой области — известный тренер республики В. В. Лавриненко. Радиоспортсмены Донбасса по праву заняли высшую ступеньку на пьедестале почета.

Второе место — у сборной Львовской области, третье — у «охотников» Ивано-Франковской области.

Двести два спортсмена взяли старты в этом крупнейшем соревновании. И главной отличительной его чертой было то, что в каждой группе наступала и вела бескомпромиссный спор с сильнейшими — молодежь.

Двадцатилетний В. Арватович из Ровно — спортсмен без высоких спортивных званий, перворазрядник, уверенно обошел в многоборье мастеров спорта и впервые стал чемпионом Спартакиады.



Поздравления принимает команда Донецкой области — чемпион Спартакиады Украины по спортивной радиопеленгации.



Серебряный призер финальных соревнований кандидат в мастера спорта СССР Ю. Колесников.

Фото И. Телечко

В отличной форме провела соревнования мастер спорта СССР девятнадцатилетняя Наталья Лавриненко. Еще недавно она выступала в группе девушек. А в этом году не только удержала за собой звание чемпионки республики, но и стала победителем Спартакиады Украины.

Своеобразный рекорд на финальных соревнованиях установил шестнадцатилетний школьник из Ивано-Франковска Р. Шпаргало. Он занял первые места в забегах на всех диапазонах и в многоборье, завоевав три золотых жетона и ленты чемпиона Спартакиады. Р. Шпаргало — воспитанник известной в прошлом «охотницы на лис» Марии Шемрай. Ее труд тренера удостоен золотой медали и диплома 1-й степени ЦК ДОСААФ УССР.

Победительницей Спартакиады по группе девушек стала семнадцатилетняя спортсменка из Волынской области Н. Казак.

А. ГРОМОВ

МНОГОБОРЦЫ УКРАИНЫ



Тернополь приветливо и гостеприимно встречал участников финальных соревнований VIII летней Спартакиады Украины по радиомногоборью. Этот город не случайно избрали местом финала. Здесь в распоряжении обкома ДОСААФ — отлично оборудованные радиоклассы, стрелковый тир, гостиница на 300 мест, столовая, спортивный городок. Заранее были подготовлены карты и трассы для ориентирования на местности. В Тернополе накоплен богатый опыт организации и проведения республиканских, всесоюзных и международных соревнований по техническим и военно-прикладным видам спорта. Областной комитет ДОСААФ ежегодно проводит крупные спортивные мероприятия.

Оспаривать звание чемпионов Спартакиады прибыли сборные команды Донецкой, Львовской, Ивано-Франковской, Житомирской, Крымской, Волынской, Ровенской, Тернопольской, Хмельницкой, Черновицкой областей и г. Киева, которые по результатам первого тура попали в группу финалистов.

Первое общекомандное место и кубок ЦК ДОСААФ УССР завоевала сильная команда Донецкой области. На втором месте — сборная Львовской области, а на третьем — команда Ивано-Франковской области.

Среди мужских команд победили львовяне (1483 очка), на втором месте — спортсмены из Донецка (1361 очко), третьими были многоборцы Ивано-Франковска (1343 очка).

По группе женщин на первое место вышли донецкие спортсменки (1284 очка), на второе — Волынской области (1256 очков), на третье — Львова (1250 очков). Среди юношей впереди команда Донецка (1414 очков), за ней — команда г. Киева (1238 очков), на третьем месте — спортсмены Львова (1212 очков). И среди девушек впереди были спортсменки Донецка (1198 очков). На втором месте девушки из Крыма (1177 очков), на третьем из Житомира (993 очка).

Звание чемпионов Спартакиады Украины завоевали у мужчин В. Иванов (552 очка), у женщин — Н. Асауленко (508 очков). Победителями среди юношей стал А. Пятаченко (525 очков), среди девушек золотой жетон у Н. Паличной (457 очков).

Н. ТАРТАКОВСКИЙ, заслуженный тренер УССР

АРМИИ - ДОСТОЙНОЕ ПОПОЛНЕНИЕ

Генерал-полковник **Ю. НАУМЕНКО**, заместитель Главнокомандующего Сухопутными войсками по вневойсковой подготовке

Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту мы с полным основанием называем резервом Вооруженных Сил. В школах Общества молодой человек делает важный шаг к овладению военной специальностью, познает сложную боевую технику, учится обращаться с современными приборами, аппаратами, системами. И что не менее важно именно здесь призывник получает идейную, морально-волевую, физическую закалку, готовится стать настоящим солдатом.

А быть им почетно, но не легко. Родина доверяет советским воинам наших прославленных Вооруженных Сил могучее оружие, сложнейшую технику и возлагает на них ответственные обязанности — бдительно, умело, самоотверженно владеть ими, в любой момент быть готовыми к разгрому любого агрессора. Это целиком и полностью относится к воинам, чья военная специальность связана с радиотехникой и электроникой, эксплуатацией систем связи, радиолокации, ЭВМ.

Без преувеличения можно сказать, что сегодня боеспособность любого вида Вооруженных Сил во многом зависит от уровня развития и постоянной готовности к действию различных радиоэлектронных средств. Без них невозможно обеспечить успех современного боя, особенностью которого стали высокая маневренность войск, огромный размах операций, сжатые сроки их проведения, невиданная до сих пор огневая мощь. В таких условиях фактор времени приобрел исключительно большое значение.

Особенно важен этот фактор в военной связи. В настоящее время надежная и бесперебойно действующая связь является основой управления войсками. Возьмем, к примеру, Сухопутные войска. Увеличение скоростей движения танков, бронетранспортеров, ракетных установок, артиллерии и другой техники, сложность выполняемых ими задач требуют широчайшего применения радиоэлектронных систем.

Не менее важное место в повышении боеспособности Вооруженных Сил, в том числе и Сухопутных войск, занимает радиолокация. Если связь считают нервной системой военного организма, то радиолокацию — глазами и ушами современной армии. Радиолокация используется для обнаружения воздушных, наземных и надводных целей. Она обеспечивает успешное ведение артиллерийского огня, управление ракетными установками, необходима для решения других боевых задач.

Коммунистическая партия Советского Союза и Советское правительство делают все для того, чтобы наши армии и флот получали самую совершенную технику и оружие.

Советский Союз вынужден принимать необходимые меры, чтобы не дать в руки империалистов преимуществ, не позволить нарушить военно-стратегическое равновесие между социализмом и империализмом. «Мы и впредь будем делать все необходимое,— заявил на июньском (1983 года) Пленуме ЦК КПСС Генеральный секретарь Центрального Комитета нашей партии товарищ Ю. В. Андропов,— для обеспечения безопасности своей страны, наших друзей и союзников, будем повышать боевую мощь Советских Вооруженных Сил — могучего фактора сдерживания агрессивных устремлений империалистической реакции».

Современная сложная и острая международная обстановка, возрастание военной опасности предъявляют новые требования к воинам Советских Вооруженных Сил, к уровню военного и технического мастерства личного состава. Каждый солдат обязан быть специалистом своего дела. Эта задача стоит и перед молодыми воинами, прошедшими обучение в школах ДОСААФ.

Как известно, срок службы в армии сейчас составляет всего два года. Ежегодно по приказу министра обороны СССР уходят в запас воины, прошедшие срочную службу. Важно, чтобы на их место пришло достойное пополнение. С этой точки зрения трудно переоценить роль и значение учебных организаций ДОСААФ, в том числе и радиотехнических школ, которые решают очень важную и нужную задачу — готовят специалистов для Вооруженных Сил.

Что дает такая подготовка? Практика показывает, что знание техники и практические навыки в ее эксплуатации, приобретенные призывниками в радиотехнических и объединенных технических школах ДОСААФ, позволяют молодому солдату в кратчайший срок занять свое место в строю, в экипаже, в расчете. Многие молодые люди, окончившие учебные организации ДОСААФ, имеют такой уровень подготовки, что после прибытия в воинскую часть, ознакомившись с аппаратурой, они, под руководством командиров и старших товарищей, уже через несколько дней уверенно выполняют свои обязанности на узлах и линиях связи, а спустя некоторое время готовы к самостоятельному несению боевого дежурства.

Как правило, командиры частей и подразделений дают лестные отзывы о воспитанниках ДОСААФ. Так, выпускник Борисовской радиотехнической школы сержант В. Магазенков за короткое время стал специалистом 1-го класса. Он не только сам в совершенстве овладел сложной техникой, но и вывел отделение, которым командует, в число отличных. Отличниками боевой и политической подготовки, специалистами 1-го класса стали выпускники этой же школы ефрейтор М. Соломенков и рядовой Е. Нестеренко.

Учебные организации ДОСААФ с полным правом могут гордиться многими своими воспитанниками. Есть немало примеров, когда они проявляют себя не только умелыми, но и самоотверженными воинами. Так, выпускник Гомельской объединенной технической школы ДОСААФ В. Серафимович, находясь в составе ограниченного воинского контингента в Афганистане, за мужество и героизм, проявленные при оказании интернациональной помощи, награжден медалью «За отвагу».

Успешно выдерживают экзамен на воинскую зрелость молодые солдаты, окончившие школы Общества и во время учений. Недавно, например, поощрен кратковременным отпуском старший телеграфист рядовой О. Пучков. Он в 1982 году окончил Калининградскую РТШ ДОСААФ. Во время учений наших Вооруженных Сил обеспечивал связью командующего войсками округа. Несмотря на сильные радиопомехи солдат успешно справился со своей задачей.

Отличился на этих учениях и воспитанник Рижской ОТШ ДОСААФ оператор РЛС рядовой И. Заволокин. Он умело использовал боевые возможности станции по обнаружению и проводке целей в сложных условиях обстановки.

К сожалению, далеко не во всех учебных организациях Общества уделяют должное внимание повышению качества подготовки специалистов связи. В обучении специалистов для армии имеются и существенные недостатки. Прежде всего они заключаются в том, что некоторые курсанты не получают твердых знаний и практических навыков в работе, особенно в условиях радиопомех. В ряде школ, например, в Воркуте, Самарканде, Тюмени, не изжита порочная практика упрощенчества, завышения оценок успеваемости курсантов.

Хотелось бы обратить внимание и на то, что в некоторых школах, видимо, забывают о том, что готовят они не просто специалистов связи, а военных связистов. Кое-где мало заботятся о воспитании будущих воинов в духе строгого соблюдения воинской дисциплины и порядка. Дисциплина в армейских условиях имеет особое значение. Ныне ее понятие значительно расширилось. Это и дисциплина боевого дежурства, и дисциплина грамотной эксплуатации техники и оружия, и дисциплина повседневного порядка. Еще до службы в армии молодой человек должен научиться выполнять требования воинских уставов, быть подтянутым и исполнительным. Жизнь требует, чтобы будущий воин закалял свою волю, вырабатывал в себе стойкость, выдержку, смелость и боевую активность. Естественно, что эти качества надо помочь ему приобрести во время занятий, практических работ и тренировок в полевых условиях. Неоценимую роль в этом призван играть радиоспорт.

Многие радиотехнические и объединенные технические школы ДОСААФ накопили богатейший опыт спортивной работы. Они систематически проводят внутриклубные соревнования, организуют конструкторские группы. Занятия радиоспортом и радиолюбительством прививает юношам любовь к технике, вырабатывают у них вкус к работе с аппаратурой и измерительными приборами. Особенно полезна спортивная радиопеленгация. Она не только развивает у призывников физическую выносливость, быстроту реакции, волевые и другие качества, но и умение пеленговать и обнаруживать тщательно замаскированные передатчики. Как показывает практика, этот навык имеет важное военно-прикладное значение.

Трудно переоценить роль радиомногоборья радистов в формировании военного связиста высокого класса. Каждое из упражнений этого вида радиоспорта и весь комплекс в целом нацелен на то, чтобы совершенствовать и оттачивать операторское искусство. Жаль, что радиомногоборье кое-где недооценивается руководителями РТШ и ОТШ ДОСААФ. Вообще радиоспорт еще не стал по-настоящему массовым среди призывной молодежи. Думается, одна из причин этого состоит в том, что учебные организации ДОСААФ слабо опираются на помощь воинских подразделений, частей, военно-учебных заведений. Работу с молодежью нужно приблизить к повседневной жизни воинских частей, искать формы проведения совместных спортивных и военно-патриотических мероприятий. Их участниками должны быть не только курсанты учебных организаций ДОСААФ, но и молодые рабочие, школьники, учащиеся профтехучилищ.

Ответственные задачи для наставников будущих воинов вытекают из решений июньского (1983 г.) Пленума ЦК КПСС, выводов и рекомендаций, содержащихся в речи на Пленуме Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Ю. В. Андропова. Необходимо поднять на новую ступень всю массово-политическую и военно-патриотическую работу. Главная ее цель сегодня прививать молодежи любовь к нашим Вооруженным Силам.

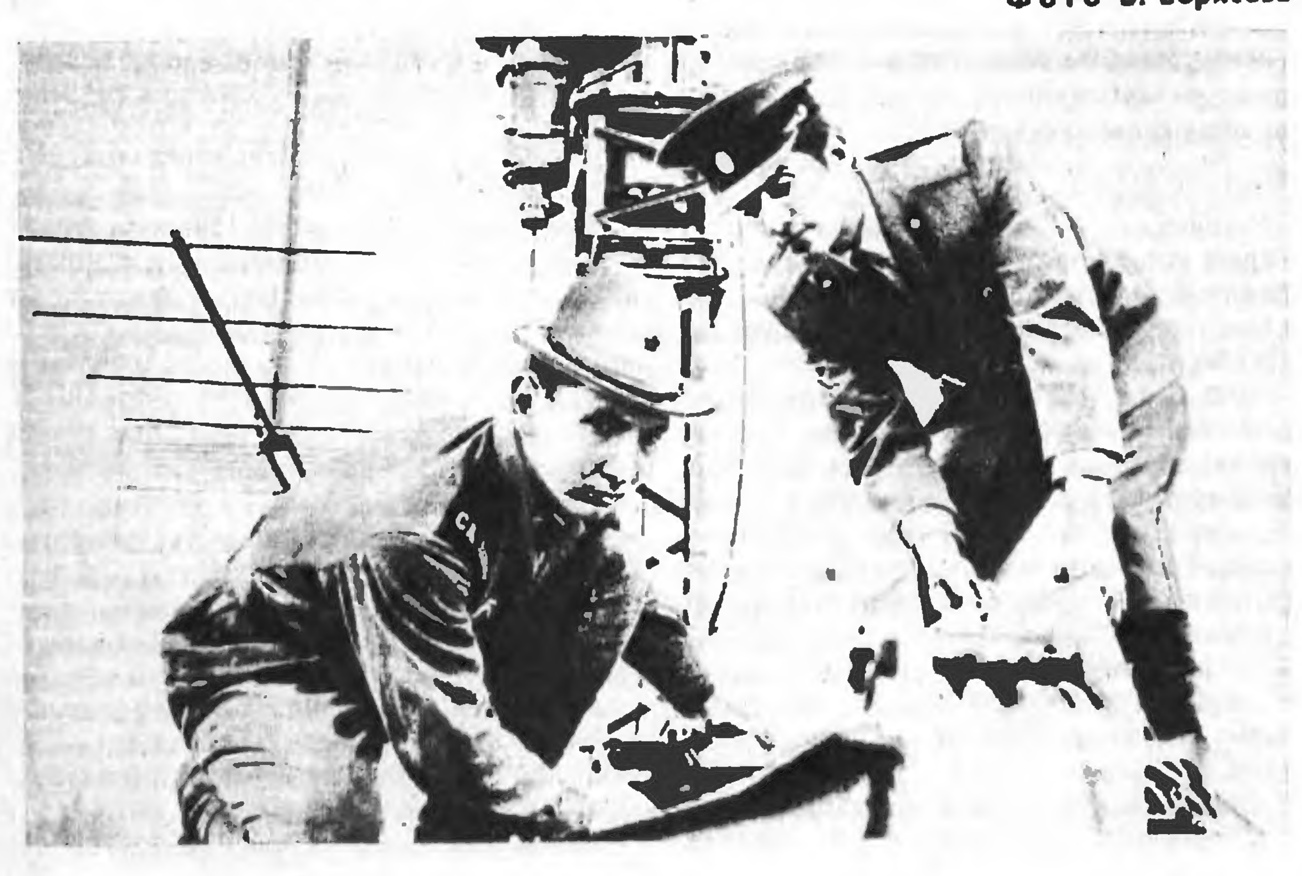
Очень важно, чтобы курсанты РТШ ДОСААФ с первых шагов обучения почувствовали ту большую ответственность, которая возлагается в армии на военного связиста. Каждый из них обязан во всем объеме программы добиться глубоких знаний и твердых навыков. Он должен свободно разбираться в устройстве изучаемой аппаратуры, основах организации и обеспечения радиосвязи, правилах ведения радиообмена и документации, уметь грамотно эксплуатировать аппаратуру, выполнять регламентные работы, вести оперативный обмен на радиостанциях в направлении.

Будущий военный связист должен глубоко осознать все требования строжайшей дисциплины связи. Ибо специфика его службы, работы такова, что малейшее отклонение от требований наставлений может принести непоправимый ущерб. Противник всегда внимательно наблюдает за действиями связистов в бою, используя всякую возможность, чтобы проникнуть в наши тайны, узнать содержание приказов. Там, где связисты проявляют бдительность, умеют сохранить военную тайну, для врага закрыты все лазейки.

В современных условиях непрерывно повышается напряженность службы и учебы личного состава, возрастают физические и моральные нагрузки. Все это ставит перед учебными организациями ДОСААФ новые, более ответственные задачи. Именно с позиций этих требований должен строиться учебный и воспитательный процесс подготовки для армии и флота грамотных, идейно и физически закаленных специалистов, способных в короткий срок стать умелыми и стойкими защитниками Родины.

Службу несут воспитанники ДОСААФ. Специалист 1-го класса прапорщик К. Мелконян, окончивший Ленинаканскую РТШ, и рядовой О. Заторский — выпускник Бакинской РТШ — осматривают антенно-фидерную систему.

Фото В. Борисова



С НОВЫМИ СИЛАМИ

Радиолюбители старшего поколения помнят, что в свое время Бугурусланский самодеятельный радиоклуб, который возглавлял мастер спорта СССР В. Штраус, был широко известен в стране. Члены клуба принимали активное участие во многих всесоюзных спортивных мероприятиях, а в конкурсе по составлению карты электропроводимости почв СССР заняли призовое место. К сожалению, спустя некоторое время деятельность клуба пошла на убыль, а вскоре он и вовсе перестал существовать.

И вот минул год, как клуб возобновил свою работу. Он был восстановлен группой энтузиастов-радиолюбителей при поддержке председателя горкома ДОСААФ В. Чучупалова и начальника СТК В. Селиванова.

В 1982 году активизировали работу коллективной радиостанции UK9SAI, которую возглавила А. Даниленко, создали секции «охоты на лис», многоборья радистов, КВ и УКВ, радиоконструирования, где занятия ведут тренеры-общественники. И самое главное, вокруг радиоклуба сплотился актив энтузиастов, таких, как Валерий Зотов (UW9SX), Георгий Колюбанов (UW9TM), Николай Николаев (UA9SCP), Александр Александров (UA9SHK), Иван Лапшин (UA9SFG), Игорь Кудашев (UA9SIX). Созданы дисциплинарно-квалификационная комиссия, служба контроля эфира. В настоящее время радиоклуб объединяет 70 радиолюбителей, 52 из них имеют индивидуальные радиостанции.

Оборудование клубной станции, за исключением передатчика «Ильмень», сделано руками энтузиастов. Это — два трансивера UW3DI, усилитель мощности и антенны. На станции используется также приемник Р-250М2, принадлежащий одному из радиолюбителей.

Чтобы привлечь к работе клуба молодежь, была проведена городская выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Радиоспортсмены провели показательные выступления. Вскоре к нам пришли ребята, многие из которых до этого ничего не знали о радиоспорте. О работе нашего клуба неоднократно рассказывалось на страницах многотиражной газеты «Голос нефтяника». К 60-летию СССР вновь была организована радиовыставка, в которой наряду с членами радиоклуба принимали участие и две станции юных техников г. Бугуруслана.



Бугурусланские радиолюбители — участники экспедиции в с. Шарлык Оренбургской области, посвященной 40-летию Сталинградской битвы (слева направо): А. Филатов (RA9SRK) и А. Костюченко (UA9SCY).

Фото автора

Хотя коллектив у нас и молодой, но мы уже добились определенных успехов. В марте прошлого года команда радистов (тренер А. Даниленко) заняла третье место на областных соревнованиях по приему и передаче радиограмм. Пользуется у нас популярностью и «охота на лис». Большой вклад в ее развитие вносит тренер И. Лапшин. Наши «охотники» принимали участие в областных соревнованиях, а также в соревнованиях на приз «Золотая осень», проводимых Орским городским комитетом ДОСААФ.

Понимая, что основной резерв в любом виде спорта — это школьники, совет радиоклуба решил взять шефство над пионерским лагерем «Нефтяник». В августе 1982 года мы провели в лагере соревнования среди школьников по военно-прикладному многоборью, организовали показательные выступления радиоспортсменов. Наметили также оборудовать центр космической связи через спутники «Радио» и наблюдательский пункт.

Большое внимание мы уделяем патриотическому воспитанию молодежи, пропаганде героических традиций советского народа. Принимали активное участие в радиоэкспедиции «Победа-40», во втором этапе, посвященном 40-летию Сталинградской битвы. Наш радиоклуб при содействии СТК ДОСААФ и ГК ВЛКСМ организовал и провел радиоэкспедицию в с. Шарлык Оренбургской области. В этом селе родился и вырос участник Сталинградской битвы, дважды Герой Советского Союза, генерал-полковник А. Родимцев. В решающие дни сражения за Сталинград гвардейцы 13-й стрелковой дивизии, которой он командовал, обороняли известный всему миру Дом Павлова, участвовали в битве за Мамаев курган.

И вот в канун 40-летия ожесточенных боев участники радиоэкспедиции прибыли в Шарлык. Радиостанцию решили установить напротив народного дома-музея А. Родимцева. При свете фар, несмотря на моросящий дождь, А. Костюченко (UA9SCY), И. Кудашев (UA9SIX), А. Александров (UA9SHK), А. Филатов (RA9SRK) установили телескопическую мачту и антенны — треугольник на 14,0 и 3,5 МГц, "Inverted V" — на 7,5 МГц. Когда включили аппаратуру и вышли в эфир с позывным UK9SAI/p, убедились, что нас уже ждали. Радиолюбители знали об экспедиции из газеты «Советский патриот», и связи последовали одна за другой. В

эфире нам помогали операторы нашей клубной станции и радиолюбители Бугуруслана, двое из которых были участниками Сталинградской битвы. Это — мастер спорта СССР А. Савельев (UA9SB) и Р. Хренов (UW9SY).

Много было интересных встреч в эфире, например с бывшим членом Бугурусланского радиоклуба мастером спорта СССР О. Краснухиным из Нижневартовска, с радиолюбителями Земли Франца-Иосифа, Якутии, Таджикистана, городов-героев Москвы и Волгограда.

Участники экспедиции побывали в гостях у пионеров школы, где учился А. Родимцев, возложили цветы к его памятнику, возле которого школьников принимают в пионеры и комсомол.

За время экспедиции проведено 305 связей с 70 областями СССР, выполнены условия дипломов «Р-10-Р», «W-100-U» (с наклейкой 300). Успех, конечно, скромный. Но главная цель — вовлечение молодежи в патриотическое движение, пропаганда радиоспорта на селе была достигнута.

Экспедиция Бугурусланского радиоклуба получила одобрение ФРС Волгоградской области и совета ветеранов Сталинградской битвы. Связи с нашей экспедицией давали 10 очков для выполнения условия диплома «40 лет Сталинградской битвы». В ноябре прошлого года мы приняли участие в радиоперекличке участников Сталинградской битвы. Клуб награжден дипломами «40 лет Сталинградской битвы» и «Сталинградское кольцо».

В двух средних школах Бугуруслана, после завершения экспедиции, ее участники провели «Уроки мужества». В радиоклубе состоялась встреча радиолюбителей с радистами-фронтовиками, сражавшимися на сталинградской земле.

В начале 1983 года Бугурусланский самодеятельный радиоклуб предпринял повторную экспедицию в с. Шарлык, во время которой было проведено 530 радиосвязей со 102 областями СССР, а также с радиолюбителями ВНР, НРБ, ЧССР, ГДР, СРР.

По итогам первой и второй экспедиций изготовлены фотостенды «Герои Волги». Мы получили приветствие от ветеранов 13-й гвардейской дивизии Родимцева, а Камалджан Тургунов — защитник Дома Павлова — избран почетным членом нашего клуба.

Работа по пропаганде героических традиций советского народа продолжается. Недавно, например, состоялась новая радиоэкспедиция — на этот раз в с. Пилюгино, где вела бои легендарная Чапаевская дивизия...

В. МАВРИНСКИЙ (UA9SBR),
председатель совета радиоклуба

КОГДА ЗА ДЕЛО БЕРУТСЯ УВЛЕЧЕННЫЕ



Ю. И. Вознесенский (в центре) со своими воспитанниками Володей Гулько и Наташей Маврицкой.

Фото А. Недосекина

В 1973 году при райкоме ДОСААФ г. Сусумана Магаданской области была создана коллективная радиостанция UK0IAI. За прошедшие годы она превратилась в своеобразную школу — многие мальчики и девочки в её стенах приобщились к радиоспорту, а взрослые радиолюбители — повышают свое мастерство. Инициатором создания станции был тогда единственный коротковолновик в Сусумане Юрий Игоревич Вознесенский (UA0IF). С тех пор он успешно руководит коллективом, первым его помощником во всех делах и начинаниях является Петр Викторович Соколов (UA0ICQ).

За прошедшие годы операторы UK0IAI провели более 30 000 связей со всеми континентами, получено много советских и зарубежных дипломов. В стенах станции выросли многие спортсмены, не раз завоевывавшие призовые места на чемпионатах области и зоны по радиоспорту. Это Ольга и Лена Соколовы, Иван Акиншин и другие.

Актив UK0IAI невелик, однако работает он с «огоньком». И в результате число радиоспортсменов в городе из года в год растет. Сейчас восемь человек имеют индивидуальные позывные и четыре — наблюдательские. Пять радиостанций работают в районе. Скоро должна выйти в эфир ещё одна коллективная радиостанция (документы на её оформление уже отосланы) при районной службе электросетей в поселке Кедровом. Возглавит её мастер спорта СССР В. Архиреев. В будущем собираемся открыть ещё несколько коллективных и индивидуальных радиостанций в других крупных поселках.

В нашем районе, который считается самым радиолюбительским в Магаданской области, давно изжито радиохулиганство. В свое время одним из первых нарушителей был Петр Соколов. А сейчас он активный коротковолновик. У него много учеников. Среди них и Игорь Ревтов, ныне врач-педиатр, и несущий службу в рядах Советской Армии Алик Зима, и вернувшийся недавно из армии Володя Гулько.

Интересен опыт вовлечения радиохулиганов в организованное радиолюбительство. На UK0IAI был сделан передатчик, работавший специально на радиохулиганов. С ними завязывали разговор, приглашали на радиостанцию. Они приходили и... оставались, продолжая заниматься радиоспортом уже серьезно.

Вникаешь в жизнь этого коллектива и испытываешь огромное уважение к тем увлеченным людям, которые стояли у его истоков, организовывали, росли сами и растили юных радиолюбителей.

В. СЛЮСАРЬ, председатель Сусуманского РК ДОСААФ

г. Сусуман

У НАШИХ ДРУЗЕЙ

ШКОЛА ПАТРИОТИЗМА И МАСТЕРСТВА

Генарал-майор Г. **КОСТОВ**, председатель ЦС ОСО при Совете Министров НРБ

Болгарская коммунистическая партия проявляет исключительную заботу об укреплении обороноспособности страны, подготовке трудящихся, особенно молодежи, к вооруженной защите социалистических завоеваний, воспитании у них чувства интернационального долга.

«Служба в Вооруженных Силах,— заявил на XXII съезде партии Генеральный секретарь Центрального комитета Болгарской коммунистической партии Тодор Живков,— превратилась в замечательную школу идейно-политической, нравственной и физической закалки молодого поколения, школу мужества и героизма».

Верным помощником партии в воспитании молодежи является Организация содействия обороне (ОСО), на которую возложена подготовка резервов для Болгарской Народной Армии. В решении этой большой и почетной задачи ОСО во многом помогает опыт братских оборонных организаций и, прежде всего, богатый опыт ДОСААФ.

Как у нас ведется подготовка военных связистов?

В этой работе главную роль играют радиоклубы. Особое внимание они уделяют военно-патриотическому воспитанию молодежи. Беседы, лекции, доклады, встречи с героями труда, известными военачальниками, участниками антифашистской борьбы и минувшей войны — все это служит формированию идейной убежденности и важнейших моральных качеств будущих воинов, является неотъемлемой частью учебного процесса и дает хорошие результаты. Мы часто слышим от армейских командиров, что воспитанники ОСО идут в первых рядах социалистического соревнования, служат примером для своих товарищей не только как отличные связисты, но и как дисциплинированные, беззаветно преданные родине бойцы.

В республике сложилась, как нам кажется, весьма эффективная система приобщения учащейся молодежи к овладению сложной современной радиотехникой. Свои первые шаги в этом отношении ребята делают еще в школьные годы, посещая наши радиоклубы, где созданы специальные учебные группы. Летом, во время каникул, среди пионеров и школьников проводится большая пропагандистская работа. В пионерских и трудовых лагерях мы организуем показательные выступления радиоспортсменов, устраиваем демонстрацию современной техники связи, знакомим молодежь с программой учебы в радиоклубах и службой связистов в армии.

В начале учебного года в радиоклубах создаются группы, в которых занимаются будущие радиотелеграфисты, радиоконструкторы, коротковолновики и ультракоротковолновики. Эта форма обучения является внеклассной, и участие в ней добровольное. Учеба продолжается два года. Закончившие курс обучения получают квалификацию радиолюбителя класса «С». Для того чтобы получить более высокий класс, они могут заниматься самостоятельно или на специально организованных курсах при радиоклубах. В этом и другом случае обязательно держать экзамен перед комиссией Министерства связи.

Группы специалистов военной связи формируются из юношей, прошедших первоначальную подготовку, то есть из числа радиолюбителей класса «С». Само обучение проводится в три этапа по специально разработанным программам. Первый этап — с начала учебного года и до конца марта. В этот период занятия проводятся в радиоклубах. Их цель — закрепить теоретические знания и практические навыки учащихся. Второй этап — 14-дневные военно-полевые сборы школьников. Третий, завершающий этап — учеба в специализированных школах призывников, где продолжительность обучения составляет 30 дней. Занятия имеют прежде всего практическую направленность и проводятся на военной технике связи. Армейский порядок и условия жизни в лагерях приучают молодежь к дисциплине, крайне необходимой для службы в армии. Опыт показывает, что молодые люди, обучавшиеся у нас, очень быстро включаются в работу армейских расчетов.

Успешно развивается шефство воин-



Курсант занимается на войсковой радиостанции.



Идет урок в специализированной школе призывника.

ских частей и подразделений над учебными организациями ОСО. Они оказывают всестороннее содействие местным клубам и учебным группам школ призывника, выделяют технику для обучения, помогают в подборе преподавательского состава.

В начале каждого учебного года мы совместно организуем учебно-методические сборы руководителей групп. На них изучаются регламентирующие документы, разъясняются некоторые вопросы, связанные с программами и новыми методами обучения и воспитания. Естественно, происходит и обмен опытом: лучшие преподаватели проводят беседы, выступают с лекциями и т. д.

Весьма полезной для повышения качества подготовки радиоспециалистов оказалась практика проведения ежегодных смотров готовности молодежи к службе в армии.

Мы всемерно поддерживаем и поощряем радиоклубы, в которых уделяется внимание развитию конструкторской работы среди допризывной молодежи. И здесь радиолюбители и курсанты могут состязаться в мастерстве, технической выдумке и полезности создаваемых ими аппаратов. Раз в два года проводятся выставки в рамках ОСО, которые являются генеральной репетицией перед национальным смотром технического и научного творчества молодежи.

Решая ответственные задачи, которые коммунистическая партия ставит перед нашей организацией, мы стремимся непрерывно совершенствовать свою деятельность и, прежде всего, повышать качество подготовки специалистов. Важнейшим условием для этого считаем дальнейшее развитие учебно-материальной базы радиоклубов и школ. К сожалению, она не везде еще находится на должной высоте. Кое-где ощущается и недостаток в современной технике.

Постоянное внимание уделяем укреплению дисциплины, боремся за регулярное посещение занятий, улучшение воспитательной работы среди курсантов. Практика показывает, что там, где преподаватели, родители и общественный актив сообща берутся за решение задач, там нашему делу сопутствует успех.

Большую помощь в этом оказывают нам наши воспитанники, которые возвращаются в организации ОСО после службы в армии. Они ведут активную спортивную работу, становятся выдающимися спортсменами, тренерами и воспитателями молодого поколения. Благодаря им многие радиоклубы стали подлинными центрами развития массового радиоспорта. Они организуют окружные и республиканские первенства, проводят юбилейные состязания и матчи, посвященные знаменательным датам. В этих мероприятиях участвуют более 10 000 спортсменов различных возрастных групп.

То, что наши молодые радиоспортсмены достигли значительных результатов на международной арене, не является случайностью. Это, прежде всего, результат систематической творческой работы тренеров. Они вправе гордиться тем, что только за последние два-три года радиоспортсмены ОСО завоевали на европейских и мировых первенствах 58 золотых, 32 серебряных и 80 бронзовых медалей. Существенный вклад в спортивные достижения страны!

Особенной популярностью пользуются у нас международные соревнования по радиоспорту «За дружбу и братство». Мы неоднократно выступали их организаторами. Делали все для того, чтобы создать наиболее благоприятные условия их участникам и для спортивной борьбы, и для обмена опытом между спортсменами братских стран.

Вообще товарищеский обмен опытом, общие усилия, направленные на подъем мастерства спортсменов, взаимопомощь в дальнейшем развитии технических и военно-прикладных видов спорта — характерная черта отношений между братскими оборонными организациями социалистических стран.

Одним из примеров таких полезных контактов являются совместные учебно-тренировочные сборы, на которых советские и болгарские «охотники на лис» готовятся к ответственным стартам. Такие сборы проводились в 1980 и 1982 годах, а для радиомногоборцев — в 1981 году. Вероятно, это помогло болгарской национальной сборной по радиопеленгации стать чемпионом соревнований «За дружбу и братство».

Участие представителей ОСО в московском совещании во время 31-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, встречи и беседы с советскими товарищами и коллегами из других оборонных организаций, теплый товарищеский обмен мнениями на соревнованиях 1983 года «За дружбу и братство», которые состоялись недавно в Болгарии, несомненно, расширили перспективу совместной работы, укрепили спортивные контакты, позволили наметить планы проведения совместных акций, посвященных 40-летию разгрома гитлеризма и освобождению народов Европы от фашистского порабощения.

Мы и впредь будем принимать самое активное участие в дальнейшем развитии наших традиционных братских связей.

РАДИОЭКСПЕДИЦИЯ «ПОБЕДА-40»

«ПОИСК» НАЗЫВАЕТ ИМЕНА...

Расширяет свои рамки поисковая операция радиоэкспедиции «Победа-40». Благодаря энергичной и систематической работе оперативной группы в эфире, которую по поручению штаба радиоэкспедиции возглавляет UA4PW — Георгий Хаджаев, пополнился список радиолюбителей — участников Великой Отечественной войны. Напоминаем, что UA4PW каждое воскресенье проводит «круглый стол» всесоюзной операции «Поиск» в 12.00 MSK на частоте 14 120 МГц.

Называем новые имена коротковолновиков — ветеранов Великой Отечественной войны.

UB5XBY — Марчук Юрий Борисович. Радист 20-го воздушно-десантного гвардейского полка 6-й Кременчугско-Знаменской воздушно-десантной дивизии, участник Курской битвы, освобождения Белгорода, Харькова, Полтавы, Кременчуга. Ныне Юрий Борисович живет в Житомире. Он один из самых активных коротковолновиков Украины.

UQ2AL — Посаженников Александр Иванович. Радист 23-й отдельной Островской Краснознаменной инженерно-саперной бригады. Его боевой путь: Псков—Выру—Валка—Рига—Елгава—Тукумс. Затем — Дальневосточный фронт.

Александр Иванович — радиолюбитель с 1936 года. Сейчас его работа связана с морем. Когда он дома, на берегу, его позывной UQ2AL всегда в эфире.

UB5AA — Смирнов Юрий Николаевич. Артиллерийский разведчик, воевал на Ленинградском фронте, на Карельском перешейке, под Выборгом и в Эстонии.

Юрий Николаевич сейчас живет в Новой Каховке. Он председатель совета самодеятельного радиоклуба «Резонанс» при ЖЭКе № 1, начальник коллективной радиостанции UK5GCA. Активно участвует в организационной работе операции «Поиск».

UP2AB — Федеравичюс Пранас. В годы Великой Отечественной войны был партизанским радистом. Это он и его товарищи 40 лет назад установили и поддерживали связь между штабом партизанского соединения «Жемайте» и Большой землей.

Недавно в центре бывшего партизанского края — деревне Милюнай — работала мемориальная станция UU2M, развернутая радиолюбителями Литвы. Пранас Федеравичус являлся почетным оператором мемориальной станции.

Продолжаем публиковать список позывных радиостанций, принадлежащих участникам войны. Его составляет UT5HP:

UA1GF, IE, LP, MA, CBF, UC2BB, AD; UP2AB; UA3QC, QG, DFE, HI; UA4BL, ADI, DZ, FCP; UB5MB, NM, LID, JCT, JDJ; UA6EAF, XBB, FC, LK; UL7AX, FA, NCP, NB; UI8LBA, AE, CP; UA9MTT, UW9SY; UA0UU, UA0VV.

UA6APT — принадлежит **Суятинову Анатолию Георгиевичу.**

Раздел ведет А. ГРИФ



О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 2 (СЕНТЯБРЬ), 1924 г.

★ «Опубликованное у нас постановление Совнаркома СССР о частных приемных радиостанциях, несомненно, будет принято с чувством глубокого удовлетворения нашим уже многочисленным радиолюбителем и каждым, кто лелеял и проводил в жизнь идею радиолюбительства, кто осознал важные для Советских Республик перспективы этого нового для нас дела... Этим дан стимул безгранично широкому развитию у нас радиолюбительства».

★ «Злые языки уверяют, что в последнее время радиолюбительство становится жестоким конкурентом курильщиков табака. Начавшись, кажется, в конце 1922 года, необыкновенно развивается мода на радиопортсигары. Неизвестно почему, но радиолюбители упорно стремятся заключать свои приемники в изящные деревянные портсигары. Вышеупомянутые злые языки уверяют, что в настоящее время деревянные портсигары в магазинах Москвы являются редкостью».

★ «Всего 50 000 000 километров отделяло Марс от Земли 23 августа 1924 года. Никогда за все время существования радиотелеграфии эти планеты не подходили так близко друг к другу. Сейчас вновь возникает вопрос, можем ли мы установить связь с жителями Марса, если они там имеются. Нужно сказать, что условия для жизни организмов на Марсе имеются. В конце 1919 и начале 1920 года европейские газеты были полны сенсационными сообщениями о том, что многими радиостанциями приняты «радиодепеши с Марса» (во всяком случае неземного происхождения). Доказательством того, что к этому вопросу в те годы ученые относились вполне серьезно, является премия в 300 000 франков, предложенная французской Академией наук тому лицу или учреждению, которое теоретически укажет возможный способ связи с Марсом. Немцы немедленно подсчитали, что для установки радиостанций такой мощности, чтобы она могла быть слышна достаточно громко на Марсе, не хватило бы всех машин и моторов на всем земном шаре.

Посмотрим теперь, можем ли мы нашими средствами сигнализировать на Марс. Начнем с радио. Не приходится говорить о передаче... с помощью длинных волн. Невозможно сосредоточить их в узкий направленный пучок. Кроме того, эти волны встретили бы на своем пути непреодолимое препятствие в виде ионизированного слоя газов. Последние опыты с направленными короткими волнами — лишь первый шаг к разрешению проблемы. Но существуют очень короткие волны, которым не угрожает опасность со стороны слоя, волны, которые мы умеем сосредоточить в узкий пучок. Мы говорим о световых лучах».

★ «На этих днях учрежден Совет Всероссийского общества радиолюбителей. В его оформлении в первый же момент участвовали Ленинградская, Московская и Нижегородская организации. Общество пока является действующим внутри только РСФСР, но, несомненно, вслед за первой же конференцией и объединением ячеек внутри союзных республик мы встанем перед необходимостью организации всесоюзного аналогичного общества».

★ «Недавно одному французскому радиолюбителю удалось установить радиосвязь с Америкой на волне 109 мтр. при мощности передатчика лишь в 500 ватт».

★ «По сообщению одной венской газеты некая Кора Уайт (США) потребовала от своего мужа развода, выставив довольно интересную причину. В своем заявлении суду она указывает, что муж посвящает весь свой досуг радио и заставляет ее тоже слушать».

★ «По уверению известного ученого Н. Тесла его метод дает возможность передать электрическую энергию без проводов с кпд до 95%. Тесла предполагает, что в будущем можно будет без проводов питать мощные моторы, находящиеся за 1000 верст от центральной станции».

★ «За последние годы радио внесло в обиход массу новых терминов и слов. Так, английский словарь увеличился примерно на 500 новых радиослов, причем некоторые из них получили даже применение в общеразговорном языке. В других языках замечается аналогичное увеличение числа слов благодаря радио».

★ «В настоящее время на Октябрьской радиостанции (в Москве — *прим. сост.*) заканчиваются работы по установке нового передатчика с машиной высокой частоты мощностью 50 клв, взамен ныне устаревшего искрового. Работы по установке нового передатчика ведутся производителем работ инженером Грамматчиковым по проекту проф. В. П. Вологдина».

★ «Гвоздь» последнего номера журнала «Radio News» изобретение русского инженера О. В. Лосева: генерирующий кристаллический детектор. Этому вопросу посвящена передовая, обложка и статья о самодельном устройстве «кристадина» — приемника с таким детектором. «Мы счастливы,— пишет редактор журнала,— предложить вниманию наших читателей изобретение, которое открывает новую эпоху в радиоделе и которое получит большое значение в ближайшие годы... Теперь детектор может играть ту же роль, что и катодная лампа. Теперь он не только выпрямляет, но и усиливает».

★ «На днях начала опытную работу по передаче радиотелефона станция, построенная сотрудниками научно-испытательного института Военно-технического управления под руководством А. Л. Минца. Станция оригинальной конструкции, работает целиком на переменном токе и отличается значительной глубиной модуляции и ясностью передачи. Мощность станции 1,2 квт дает уверенную слышимость на кристаллический детектор в радиусе до 100 км, длина волны 1010 метров. Первые передачи новой станции были с восторгом отмечены московскими любителями».

★ В журнале опубликована вторая часть статьи А. Л. Минца (А. Модулятора) «Как самому сделать усилитель для радиоприема», посвященная усилителю НЧ на дросселях, а также статья И. Невяжского, в которой рассказывается о принципах передачи изображений по радио.

Публикацию подготовил
А. КИЯШКО

СТАРЕЙШИЙ КОРОТКОВОЛНОВИК



В. В. Куприянов

Владимир Васильевич Куприянов, брат известного художника Михаила Васильевича Куприянова, один из старейших наших коротковолновиков. Детские годы его прошли в Казани. Уже тогда он самозабвенно увлекся техническим творчеством, опытами с электричеством. После окончания школы Володя Куприянов был призван в ряды Красной Армии и направлен на учебу в Казанскую радиошколу. Так он стал радистом. Сначала служил в Ставрополе, а потом, позже, на радиостанции в поселке Кушка — самой южной точке нашей страны. В 1924 году Куприянов демобилизовался и переехал в Москву, где стал работать радиоконструктором Московского городского совета профессиональных союзов.

В те годы радиолюбительство приобретает права гражданства, организовывается Общество друзей радио (ОДР), начинают выходить журналы «Радиолюбитель», «Друг радио», газеты «Новости радио», «Радио в деревне». Все эти издания крайне интересовали Куприянова.

Свой путь в радиолюбительство Владимир Васильевич начал с работы в ОДР г. Курска, куда он переехал в 1929 году, а через год, уже в Воронеже, получил позывной коротковолновика — EU2PE и стал ответственным секретарем Областного совета ОДР Центрально-Черноземной области (ЦЧО).

ОДР ЦЧО было одним из крупнейших в СССР. Оно располагало хорошей технической библиотекой, радиомастерской, в которой не только ремонтировали промышленную аппаратуру, но и делали радиоприемники прямого усиления, а затем и чемоданные приемо-передающие радиостанции (передвижки). В этой мастерской был налажен выпуск мощных коротковолновых станций для ЭПРОНа (экспедиции подводных работ особого назначения) и Гражданского воздушного флота.

При Областном совете ОДР были также организованы устная и письменная радиоконсультация, бюро по установке антенн для радиофикации изб-читален, красных уголков и клубов.

ОДР в Воронеже проявляло высокую активность, и в этом большая заслуга В. В. Куприянова, который в своей работе опирался на многочисленный актив радиолюбителей. Среди них можно назвать В. Кудрявцева, смонтировавшего на одном из самых высоких зданий города мощный громкоговоритель, изготовленный радиолюбителями Б. Озерским (EU2FF, а затем EU3QP), Н. Чусовым (EU2FP) и Н. Златоверховниковым (EU2PN), Д. Алексеевского (EU2DG, затем U3QT) и Рощупкина, которые участвовали в экспедиции, исследовавшей условия распространения коротких волн в районе Курской магнитной аномалии, и многих других.

Раз в неделю в течение получаса Воронежская радиовещательная станция передавала «Бюллетень ОДР для радиолюбителей», в котором рассказывалось о деятельности отдельных радиолюбителей и ячеек ОДР, давались технические советы и консультации. Регулярно проводились городские и областные выставки творчества конструкторов ОДР.

Почти во всех 160 районах ЦЧО были созданы районные советы ОДР. Ячейки и радиокружки работали на заводах и фабриках, в городских и сельских школах, в МТС и колхозах. В 1929 году ОДР ЦЧО объявило областной радиопоход-смотр готовности ячеек к весеннему севу. Около 300 активистов радиолюбителей выехало в районы. Они выявили и отремонтировали неработающие приемники, произвели учет имеющихся приемников (их оказалось 1800), помогли организовать 1000 новых ячеек ОДР.

Во время сева 1930 года областной радиопоход повторили. Он проходил под девизом «Радиопередвижки — на поля». Радиоустановки были размещены в местах, где обычно собирается много колхозников, чтобы они могли оперативно получать информацию о ходе посевной кампании. Инициатива радиолюбителей была одобрена партийным руководством области.

Районные советы ОДР проводили большую работу по радиофикации, готовили руководителей кружков и специалистов для обслуживания радиоузлов.

В 1931 году секция коротких волн ОДР была преобразована в военно-коротковолновую секцию (ВКС). Возглавил её Д. Алексеевский. В отряд секции вошли И. Михин, Б. Озерский, Н. Чусов, Б. Серебрянников (EU2PO, EU3QE, U3OE), А. Беспамятнов (EU2RP, EU3QJ, U3QJ), В. Лапин, А. Бассин и автор этих строк. Члены отряда регулярно выезжали за город для отработки радиосвязи на специально изготовленных на лампах «микро» маломощных коротковолновых радиостанциях.

Однажды возникла идея организовать внутриобластную КВ связь. В ней особенно были заинтересованы Областное земельное управление, Колхозный союз и Управление связи ЦЧО. В центре города был построен передающий центр с пятью мощными радиопередатчиками, изготовленными в мастерской ОДР, а за городом — приемный радиоцентр.

Так, радиолюбители Воронежа, руководимые В. В. Куприяновым, помогали решать многие народнохозяйственные задачи, прокладывали первые ведомственные коротковолновые линии связи.

В дальнейшем В. В. Куприянов работал в Москве. Он и здесь не порывал с радиолюбительством. Его позывной по-прежнему звучал в эфире. Много сил отдавал Владимир Васильевич работе в квалификационной комиссии ЦС Осоавиахима, сотрудничал в журнале «Радиофронт».

В. В. Куприянов — участник Великой Отечественной войны. Его фронтовые заслуги отмечены орденом Красного Знамени, двумя орденами Красной Звезды и многими медалями.

Ныне Владимир Васильевич живет в Ленинграде. Здесь он многие годы работал позывным UA1AG. Сейчас полковник в отставке В. В. Куприянов на заслуженном отдыхе.

В. МАВРОДИАДИ

О НЕМ ГОВОРИЛ ВЕСЬ МИР

Пятьдесят пять лет назад, в июньские дни 1928 года, сотни миллионов людей во всем мире с волнением следили за развязкой событий, разыгравшихся в Арктике. Внезапно замолкла рация дирижабля «Италия», совершившего сенсационный полет к Северному полюсу и возвращавшегося на базу. Руководил экспедицией итальянский генерал Умберто Нобиле. Были все основания полагать, что произошла катастрофа. Но живы ли аэронавты и где их искать? Этого не знал никто.

Первый сигнал бедствия потерпевших аварию услышал радиолюбитель Николай Шмидт. С этого момента комитеты спасения в разных странах от напряженного ожидания перешли к активным действиям. На поиски аэронавтов были снаряжены спасательные экспедиции. В них участвовали 16 судов и 21 самолет шести стран! Но именно советским людям удалось выполнить свою гуманную миссию — спасти оставшихся в живых и затерянных среди льдов Ледовитого океана участников полета.

Этим событиям посвящены многие книги, статьи в газетах и журналах. Но в большинстве из них о Николае Шмидте лишь несколько строк — до обидного мало.

Читая книгу «Трагедия в Ледовитом океане» чешского ученого Ф. Бегоунека — одного из участников полета на «Италии», который вместе с шестью своими спутниками, выброшенными на лед при аварии дирижабля, провел семь мучительных недель ожидания, лучше понимаешь цену того, что удалось сделать Шмидту.

Чтобы отдать должное Николаю Шмидту, рассказать о нем возможно подробнее, а также попытаться исправить многочисленные неточности, допущенные в ряде статей, посвященных этим событиям, я решилась взяться за перо. Но сначала пришлось заняться поисками сведений об этом радиолюбителе в различных публикациях, завести переписку с людьми, знавшими его, направить запросы в организации и ведомства.

Многое прояснил и помог отмести неточности, вкравшиеся в воспоминания тех или иных людей, очерк Ефима Борисова в журнале «Огонек», написанный по горячим следам в октябре 1928 года, когда Шмидт приехал в Москву. Корреспондент и радиолюбитель встретились в номере Старо-Варваринской гостиницы, где жил Николай. Эта небольшая публикация ценна тем, что в ней он сам рассказывает о своем жизненном пути.

Родился Шмидт в 1906 году в Киеве. Отец был педагогом. Мальчик с малых лет проявлял интерес к технике. Воображение его было потрясено, когда на уроке физики он узнал о «телеграфии без проводов», как тогда называли радио. Загадочный мир радиоволн поманил его, захотелось поглубже проникнуть в эту, в ту пору еще молодую, область техники. Сведений, ограниченных школьной программой, мальчику было недостаточно. Он читает технические журналы, где в те годы начинают печататься описания опытов по радиотелеграфии. Юный радиолюбитель решает приступить к самостоятельным эспериментам. В 14 лет, будучи учеником школы второй ступени во Владивостоке — к тому времени семья его перебралась туда,— Шмидт уже проводит серьезные опыты. Раздобыв где-то или смастерив катушку Румкорфа, в 1920 году собирает свой первый искровой передатчик.

В 1924 году Шмидт вместе с семьей переезжает в Нижний Новгород — в те годы центр радиотехнической мысли страны. Неудивительно, что увлечение радио с новой силой захватывает юношу. К сожалению, мы не знаем, учился он там или работал. Но то, что Николай преуспел в своих радиоопытах, нам известно.

Большинство радиолюбителей тогда строили детекторные приемники. Шмидт же, одержимый идеей создать первоклассный аппарат, сумел раздобыть в какой-то воинской части радиолампу. Правда, она требовала для работы напряжения в 500 вольт! Но это не смутило юного конструктора, и он собрал свой первый ламповый приемник.

Только год семья Шмидтов прожила в Нижнем Новгороде. Задержись они там и, я уверена, судьба привела бы Николая, как многих других нижегородских радиолюбителей, в стены радиолаборатории, где он вырос бы в радиоинженера, а возможно, и ученого. Но умер отец, и мать с тремя сыновьями переселилась в деревню Заветлужье Нижегородской губернии.

И вот тут-то произошло очень важное событие в жизни Шмидта. Он встретил человека, с которым крепко подружился, а потом вместе работал и жил в течение многих лет. Это был 17-летний юноша Михаил Смирнов. Он приехал в Заветлужье на каникулы к родителям из соседнего села Вознесенье-Вохма, где учился в школе. Этого-то человека и удалось разыскать.

Надо ли говорить, что от встречи с М. Смирновым я очень многого ждала. Ведь это была единственная возможность — другие уже были исчерпаны и не принесли никаких новых сведений — выяснить, наконец, дальнейшую, после 1928 года, судьбу Шмидта.

Когда летела в Комсомольск-на-Амуре, где живет ныне пенсионер Михаил Сильвестрович Смирнов, я еще не знала, насколько тесно переплелись судьбы этих людей. Надежды мои оправдались. Многое в жизни Шмидта прояснилось. Немало интересного узнала я и о самом Михаиле Сильвестровиче, чье имя почему-то выпало из поля зрения историков и литераторов. А ведь он, как и Шмидт, был участником далеких исторических событий, связанных со спасением экспедиции Нобиле.

Предоставим ему слово.

Мой собеседник говорил неторопливо, обстоятельно, шурясь от дымка сигареты: «Мы со Шмидтом сразу же подружились. Он меня буквально заворожил своими радиотехническими опытами. Решили не расставаться. Мои родители гостеприимно приняли его в дом, и мы провели у нас лето, а когда наступил учебный год, вместе поехали в село Вознесенье-Вохма (Северо-Двинской губернии, а не Архангельской области, как указано во многих публикациях и книгах. *Н. Г.*). Там и поселились на частной квартире.

Я начал учиться, а Шмидт стал работать киномехаником. Помню, он раздобыл где-то киноаппарат французской марки «Патэ» и довел его до ума. Пристроил дуговую лампу. Неподалеку от нас жил тракторист Григорий Меркушев. Шмидт договорился с ним о том, что он двигателем трактора будет помогать запускать динамомашину. Электричества в ту пору в Вохме не было, дома освещались керосиновыми лампами».

А вот, что написал мне Григорий Григорьевич Меркушев, ныне пенсионер, и сейчас живущий в Вохме: «Мое знакомство с Николаем произошло, когда мне было 17 лет. Работал я тогда на первом появившемся у нас в селе тракторе «Фордзон». Оба мы интересовались техникой. Я стал заходить к Николаю, чтобы изучить киноустановку, а он приходил ко мне «на трактор»...

Мы крепко подружились и часто бывали друг у друга дома. Однажды я застал его сидящим в наушниках и что-то делавшим согнутой иглой в небольшом, чуть больше горошины, кристаллике. Сидел он так ми-

нут 10—15, а потом снял наушники и надел их на меня. Я услышал прерывистый писк, но ничего не понял. Шмидт объяснил, что надо знать азбуку Морзе. Он рассказал мне, что приемник изготовил сам и вообще может сделать любой, если достать необходимые детали».

«Николай был,— пишет в заключение Меркушев,— чудаковатым умницей-радистом. У него имелся телеграфный ключ, и он им владел в совершенстве. На почте легко читал «Морзе» с телеграфной ленты».

Шмидт всегда был окружен ребятней. В 1927 году он организовал у себя на дому кружок, в котором занимались школьники старших классов. Николай учил своих воспитанников делать детекторные приемники, помогал осваивать азбуку Морзе. По воспоминаниям одного из учеников Шмидта, впоследствии учителя истории, а сейчас пенсионера Авенира Петровича Борисова, кружок этот работал весь учебный год, а вернее до весны 1928 года.

Николай Шмидт, всегда неравнодушный к новинкам техники, конечно же, заинтересовывается короткими волнами. Вот что об этом рассказал сам Николай (цитирую очерк из журнала «Огонек». Н. Г):

«За период с 1924 года мной было сконструировано множество различных приемников, главным образом с двухсеточными лампами низких анодных напряжений (негде было достать высоковольтные анодные батареи). Последний вариант сконструированного мной приемника представляет собой комбинацию немецкой передвижки для КВ и рефлекса (иначе говоря, приемник был собран по усовершенствованной Шмидтом схеме, вероятно, найденной в немецком радиотехническом журнале. Н. Г.). На этом одноламповом приемнике мной и был принят SOS с «Италии».

Мы подошли к главному событию нашего повествования.

Джузеппе Биаджи — радист экспедиции Нобиле среди выброшенных на лед вещей нашел коротковолновую аварийную радиостанцию, которую он захватил с собой на всякий случай, вопреки приказанию своего начальника — капитана Мариано. И вот теперь этой рации предстояло сыграть решающую роль в их спасении, а короткие волны еще раз должны были подтвердить свою надежность и «дальнобойность».

В Вохме, как обычно, текла по-деревенски неторопливая жизнь. Но наступил день, принесший этому тихому уголку мировую известность. Поздним вечером 3 июня, через неделю после катастрофы дирижабля «Италия», сидевший у коротковолнового приемника Николай Шмидт вдруг насторожился. Его чуткое ухо уловило чей-то зов о помощи: "Itali...Nobili...Fran Uosef...SOS SOS SOS...terri teno EhH".





М. С. Смирнов.
Фото автора

Н. Шмидт (фотография найдена автором в Красногорском архиве кино-фотодокументов среди неразобранных материалов).

Заврадио ледокола «Красин» И. Экштейн и радист Д. Биаджи у коротковолновой радиостанции, на которой Биаджи работал в ледовом лагере Нобиле.
Фото А. Блуштейна



Как потом выяснилось, переданные на итальянском языке Джузеппе Биаджи слова: «около острова Фойн» — слились и были поняты Шмидтом как «Земля Франца-Иосифа».

Николай тут же решил срочно вызвать своего друга, который уехал к родителям в Заветлужье. Побежал на почту и дал телеграмму.

«Получив ее,— вспоминает Михаил Сильвестрович,— я бросился в Вохму. 35 километров почти пробежал. На следующий день, уже в Вохме, мы с Николаем снова принимали сигналы SOS. Они прослушивались хорошо и регулярно. Мы оба на слух принимали плохо. Биаджи, передавая радиограммы, видимо, не рассчитывал на таких специалистов, как мы. Но «SOS» и то, что сигналы принадлежат «Италии», мы поняли, прослушав их неоднократно. Тогда решили дать телеграмму в Москву, в Общество друзей радио».

Дальше предоставим слово уже знакомому нам Г. Г. Меркушеву.

«Прибегает ко мне Николай,— рассказывает он,— страшно взволнованный и говорит, что поймал сигналы о помощи экспедиции Нобиле, а телеграфист отказывается принять у него телеграмму, считая ее текст несерьезным. Мы бросились к моему старшему брату. Все объяснили ему, и он пошел с нами к начальнику почты Селезневу. По его распоряжению телеграфист принял телеграмму».

Однако содержание ее было довольно неясным: «Москва. ОДР. Муко-

молю. Италия Нобиле. Шмидт. 3.VI.28» (Я. В. Мукомоль — председатель Общества друзей радио СССР. Н. Г.). Поэтому на следующий день на почте в Вохме царило небывалое оживление. Общество друзей радио, Осоавиахим, редакции газет, Наркомат иностранных дел запрашивали подробности о принятом сообщении и о самом радиолюбителе. Шмидта просили продолжить наблюдения в эфире. Что он и делал усердно вместе со своим неизменным помощником Мишей Смирновым. Через несколько дней вохомские радиолюбители вновь услышали едва различимые обрывки радиограмм Бианджи.

Сведения о Нобиле немедленно были переданы Комитету помощи «Италии» (он был организован при Осоавиахиме и возглавлял его И. Уншлихт), а оттуда через Совнарком в итальянское консульство. В Риме помощник секретаря министерства военно-морского флота Сирианни получил их уже 4 июня...

Ну а теперь мне хотелось бы вернуться к рассказу о некоторых фактах из биографии Николая Шмидта, о которой до сих пор не было известно и которые публикуются впервые.

Хочу подчеркнуть, что Шмидт был горожанином, попавшим в деревню волею судеб и прожившим там всего около двух лет. Распространенное представление о нем, как о совсем юном, чуть ли ни школьнике, неотесанном деревенском пареньке, совершенно неправильно. Все эти огрехи в изображении Шмидта, к сожалению, допущены в кинофильме «Красная палатка» совместного производства СССР—Италия.

«Через некоторое время мы получили телеграмму из губернского центра — Великого Устюга,— рассказал мне Смирнов.— Нас приглашали на работу операторами на радиостанцию Малый Коминтерн (мощность — 1,2 кВт). Приехали в Великий Устюг. В одной из комнат губкома партии располагалось что-то вроде приемного центра этой радиостанции. Там мы стали жить и работать. Наша работа заключалась в следующем: в расписании передач была трансляция иностранных и иногородних радиостанций. Вот в эти часы я или Шмидт садились за приемник и ловили передачу какой-нибудь станции, например Вены, и давали ее в эфир. Так проработали месяца три, пока нас не вызвали в Москву. Уволились и отправились в столицу.

Прибыв в Москву, сразу же представились председателю ОДР — Мукомолю. Он внимательно посмотрел на нас, нажал кнопку звонка, и в кабинет вошел какой-то человек.

— Выдайте этим молодчикам деньги,— сказал Мукомоль. И, обращаясь к нам, добавил,— А вы отправляйтесь в Мосторг, что возле Большого театра, купите себе по костюму, сорочке, галстуку, ботинки обязательно. А потом прибудете на смотрины ко мне.

Мы все сделали, как он велел. Да еще зашли в парикмахерскую, побрились, постриглись. Явились преображенные, Мукомоль нас пристально оглядел и говорит:

— Вот теперь вас, пожалуй, можно показать итальянцам. Вот вам два билета в Большой театр на торжественное заседание, посвященное возвращению нашей спасательной экспедиции на «Красине».

На огромной сцене, за столом президиума, сидели знаменитые полярные ученые, моряки, летчики, общественные деятели. И верно, не очень-то ловко среди них чувствовали себя скромные молодые люди, приехавшие из далекого села. Общество друзей радио наградило их грамотами, а Николай получил еще и именные золотые часы.

Все эти события круто изменили жизнь обоих вохомцев. В Москве они прожили несколько месяцев. Работали в лаборатории, которой руководил П. В. Шмаков, впоследствии крупнейший специалист в области телевидения. Потом их вызвали на собеседование к И. Е. Горону, также ставшему известным радиоспециалистом, руководителем работ по восстановлению пластинок с записями речей В. И. Ленина. Горон учинил радиолюбителям что-то вроде экзамена, а потом объявил:

— Поедете работать в Ташкент. Там очень нужны люди, которые могли бы помочь в налаживании первых линий коротковолновой связи. Поступите в распоряжение чрезвычайного уполномоченного Наркомата связи в Средней Азии.

«Так мы стали работать на научно-испытательной станции в Ташкенте,— продолжал рассказ Михаил Сильвестрович.— Мы со Шмидтом собирали 150-ваттные КВ передатчики, выезжали с ними в районы, где их настраивали и налаживали связь. Нам приходилось налаживать связь Ташкента с райкомами партии, частями Красной Армии, устанавливали мы КВ станции и геологам, речникам. Шмидту, как старшему, давали задания более трудные. Ему довелось попадать и в переделки с басмачами. В 1933 году я переехал в Тбилиси, где поступил учиться в институт связи.

Последний раз я видел Шмидта в 1936 году, когда приезжал в Ташкент в отпуск. В 1942 году его не стало.

Что я могу сказать о Шмидте, как о человеке? Это был образованный, начитанный человек, хорошо разбирался в искусстве и музыке. Он очень любил читать, ну и, конечно, страстно увлекался радиолюбительством. Мы тогда собирали разные приемники, рефлексные, сверхрегенеративные. Принимали многие вещательные станции, в том числе пятикиловаттный передатчик Хабаровской вещательной станции. Шмидт мне чем-то напоминал тургеневского Рудина. Такой же в чем-то очень собранный, целеустремленный, а в чем-то — не от мира сего...»

О себе Михаил Сильвестрович говорил мало. Больше о друге, хотя его биография не менее интересна.

Закончив институт в Тбилиси, Смирнов был направлен на работу в Улан-Удэ, на радиостанцию РВ-63.

Главным инженером этой станции он проработал 14 лет. А потом, уже после Великой Отечественной войны, на четырехмесячных курсах повышения квалификации в Москве на способного инженера (кстати, институт он окончил с отличием) обратило внимание руководство Министерства связи. Михаил Сильвестрович живо помнит встречу с бывшим тогда министром связи СССР Н. Д. Псурцевым. Николай Демьянович вызвал его к себе, чтобы предложить переехать в Хабаровск для организации техникума связи. В ту пору на огромной территории от Приморья до Иркутска не было ни одного учебного заведения, которое бы готовило кадры связистов.

Проработав в Хабаровске три года, Смирнов снова снимается с места. На сей раз его направляют главным инженером радиоцентра Комсомольска-на-Амуре, где он и работал до ухода на пенсию. Трудовой путь М. С. Смирнова отмечен многими государственными наградами.

Сейчас М. С. Смирнов, хоть и на пенсии, продолжает работать на радиоцентре в качестве консультанта. А для души — занимается садоводством. В поселке радиоцентра его называют «главным агрономом». Но не забыто и радиолюбительство. Недавно Михаил Сильвестрович собрал телевизор. Частенько вместе с внуком Кириллом, который учится в восьмом классе и занимается в радиокружке городской СЮТ, мозгуют над трудной схемой. В «теоретических» спорах деда и внука неизменно принимает участие и Валерия Михайловна — дочь Смирнова, тоже радиоинженер.

Н. ГРИГОРЬЕВА



НЕПОДВИЖНАЯ АНТЕННА С ИЗМЕНЯЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

В одном из выпусков QUA перед радиолюбителями была поставлена задача разработать эффективную антенну без подвижных узлов, диаграмму направленности которой можно было бы изменять (как бы «вращать»). Такую антенну на диапазоны 80, 40 и 15 м удалось сконструировать UA6APE и UV6AF из г. Сочи.

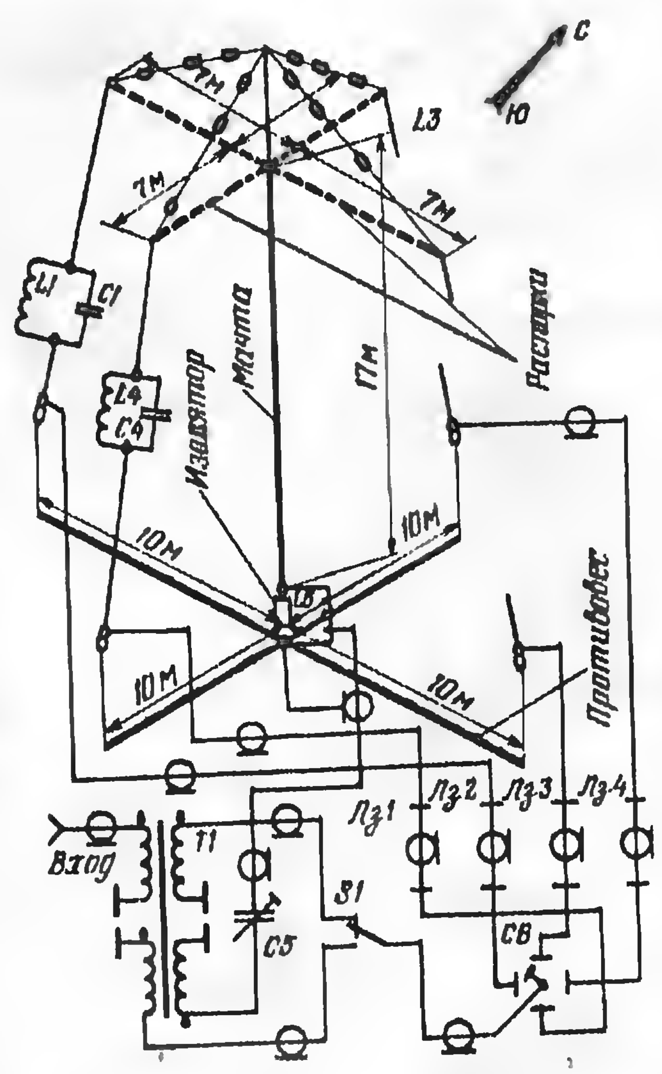
Антенна (см. рисунок) смонтирована на одной несущей дюралюминиевой мачте-излучателе длиной 17 м, установленной на керамический изолятор. Наверху излучателя смонтирован диэлектрический крест (хорошо обработанная древесина, бамбук и т. п.), который поддерживается растяжками из отрезков тонкого промасленного троса, соединенных между собой через изоляторы. С концов креста вниз натянуты половины антенн W3DZZ (на рисунке показаны только две).

Расстояние между мачтой и каждым внешним элементом вверху 7 м, внизу 10 м. Под центральным излучателем растягивают четыре противовеса длиной 10 м. Внизу около центрального излучателя устанавливают катушку индуктивности, коммутируемую реле (на рисунке не показаны). Ею настраивают центральный вибратор. На диапазоне 80 м его электрическая длина должна быть λ/4, на 40 — λ/2 и на 15 — 5λ/4.

Блок управления диаграммой направленности состоит из двух распределителей энергии и четырех коаксиальных линий задержки Лз1—Лз4. Первый распределитель — трансформатор Т1 намотан на трех сложенных вместе кольцевых магнитопроводах из феррита М100НН, типоразмер К160×30×30, он содержит четыре обмотки по 10 витков. Намотку ведут сразу четырьмя плотно скрученными между собой жгутами, каждый из которых состоит из десяти проводов ПЭЛШО 0,7.

Второй распределитель — емкостного типа — конденсатор С6, имеющий четыре статорных и одну роторную секцию пластин. Максимальная емкость между роторной и статорной секцией должна быть в интервале 500... 1000 пФ. Изменяя положение ротора, поворачивают диаграмму направленности антенны.

Линии фазовых задержек Лз1—Лз4 на диапазоне 80 м обеспечивают сдвиг фазы питающего тока на 45°, на 40 м — 90°, на 15 м — 270°.



Конденсатором С5 (его максимальная емкость 1000 пФ) добиваются соответствия между положением подвижной обкладки конденсатора С6 и направлением диаграммы направленности.

Питание на центральный излучатель подают по коаксиальному кабелю РК-75-7-13 длиной 28 м, на половинки антенны W3DZZ — длиной 34,9 м (с учетом отрезка кабеля линии задержки).

Под каждой половинкой антенны W3DZZ размещают свою систему противовесов, которую соединяют с оплеткой питающего кабеля. Эти системы на рисунке не показаны.

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

АНТЕННА НА ДИАПАЗОН 160 М

На радиостанции UK4CCC на диапазоне 160 м используется удлиненный диполь. Это вызвано тем, что входное сопротивление полуволнового диполя на резонансной частоте при высоте подвеса антенны около 20 м составило всего 21 Ом. Это не позволило непосредственно к нему подключить питающий коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 или 75 Ом.

Чтобы повысить входное сопротивление, длина каждого плеча (45 м) несколько превышает четверть длины средней волны диапазона. Для компенсации появившейся индуктивной составляющей входного сопротивления центральная жила коаксиального кабеля сопротивлением 75 Ом подключена к диполю через конденсатор.

Его емкость определяется не только длиной антенны, а и тем, как она размещена. На станции UK4CCC используется конденсатор емкостью 220 пФ.

КСВ данной антенны на частоте 1,85 МГц составил 1,4, на 1,9 МГц — 1, на 1,95 МГц — 1,8.

Е. ЕРИН (UA4CBO), начальник радиостанции UK4CCC

г. Саратов

О ЗАМЕНЕ КВАРЦА

В тех случаях, когда коротковолновик испытывает затруднения в приобретении кварцевого резонатора на 5 МГц, советую вместо него использовать резонатор на 15 МГц из набора «Кварц-4». Из десяти испытанных кварцев все оказались гармониковыми. Будучи включенными в генератор, выполненный по схеме «трехточки», они обеспечивали устойчивую генерацию колебаний частотой 5 МГц.

С. МАРТЫНОВ (UA3DBP)

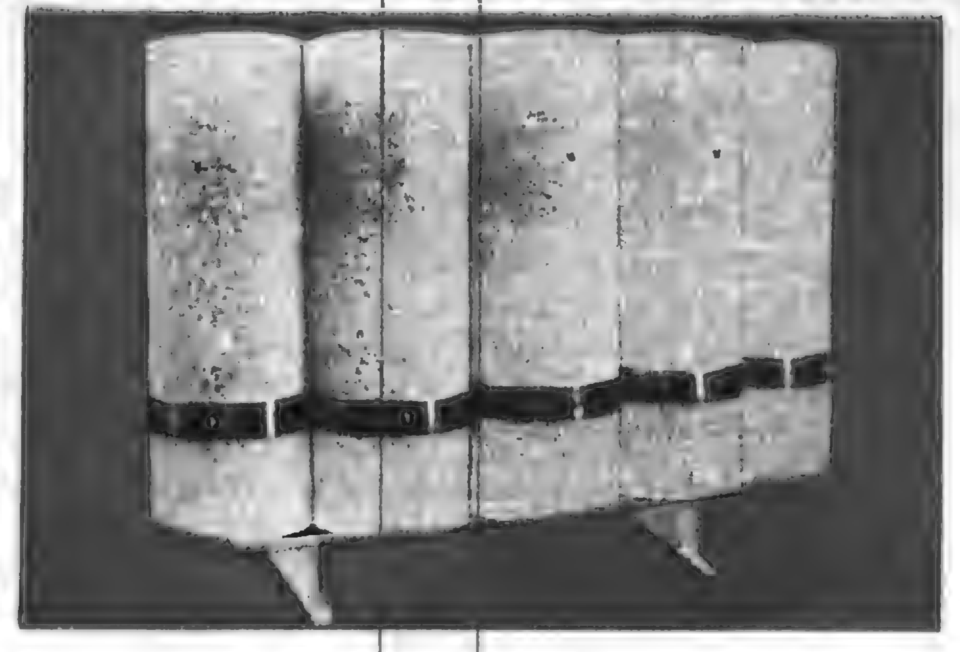
г. Красногорск Московской обл.

КРЕПЛЕНИЕ ПАССИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Пассивные элементы ультракоротковолновых антенн на время полевых соревнований удобно крепить так. На траверсу, где просверлены отверстия под вибраторы, надевают отрезки резиновой или полихлорвиниловой трубки длиной 15.. 20 мм, в которых проделывают отверстия диаметром, чуть меньшим, чем диаметр элементов. Затем совмещают отверстия в траверсе и трубках, и вставляют в них вибраторы.

В. СИМОНОВ (UA6HAB)

пос. Рыздвяный Ставропольского кр.



«ШООЛА»

Электронная цветомузыкальная приставка «Шоола» предназначена для цветового сопровождения музыкальных программ, воспроизводимых бытовой радиоаппаратурой, имеющей линейный выход или выход для подключения дополнительного громкоговорителя. Она выпускается в настенном и настольном вариантах и может использоваться так же, как обычный светильник с белым, красным, зеленым или многокрасочным свечением, в котором присутствуют все перечисленные цвета в любой комбинации. Яркость как общую, так и каждого цвета в отдельности можно плавно регулировать.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон входных напряжений, В	0,2...10
Рабочий диапазон частот, Гц	63...12 500
Потребляемая мощность, Вт	300
Габариты, мм	540×280×200
Масса, кг	7

Цена — 125 руб.

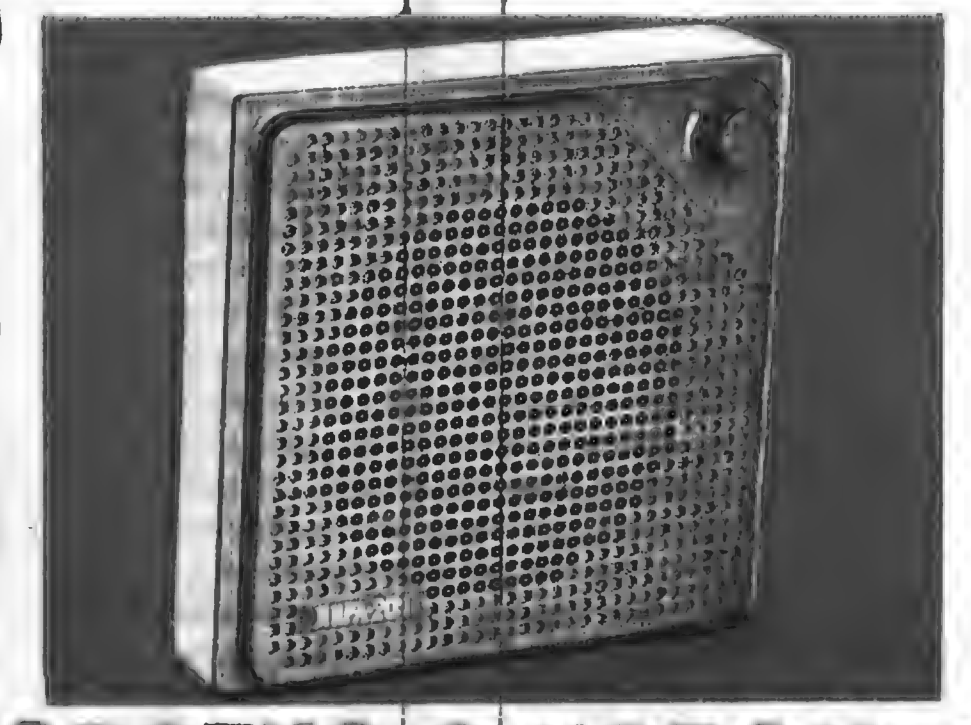
«ЛИРА-201»

Абонентский громкоговоритель «Лира-201» предназначен для воспроизведения речевых и музыкальных передач одной программы проводного вещания.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная мощность, Вт	0,25
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	100...10 000
Габариты, мм	213×210×88
Масса, кг	1

Цена — 7 руб.



«ЭЛЕКТРОНИКА Р-403»

Радиоприемник с электронными часами «Электроника Р-403» предназначен для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних волн и отсчета текущего времени в часах и минутах. В «Электронике Р-403» имеется устройство, вырабатывающее мелодичный сигнал, заменяющий звонок будильника, и автоматически включающее радиоприемник. Питание приемника универсальное: от сети напряжением 220 В или двух батарей 3336.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная выходная мощность, Вт	0,2
Дискретность установки времени включения сигнала будильника, мин	1
Мощность, потребляемая от сети, Вт	9
Габариты, мм	280×70×180
Масса, кг	1,6

Цена — 100 руб.



«ЭПИЗОД-201»

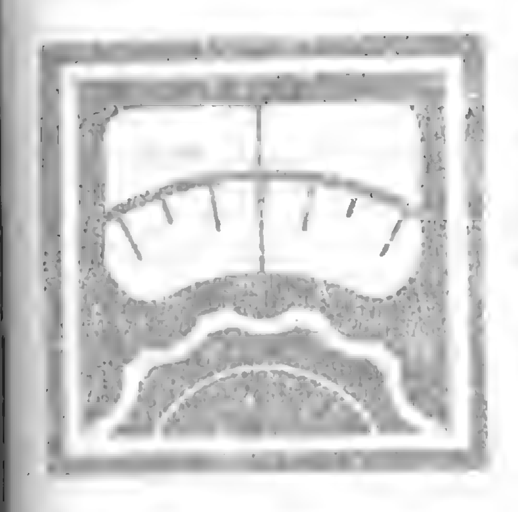
Шумоподавитель «Эпизод-201» предназначен для подавления шумов в звуковых трактах электрогитар и других ЭМИ, но может использоваться и для снижения шума в каналах записи и воспроизведения магнитофонов. Он состоит из двух идентичных каналов, рассчитанных на работу от двух источников монофонических сигналов или одного источника стереофонического сигнала. Каждый канал имеет раздельную регулировку шумоподавления.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Подавление шума, дБ, в диапазоне частот 30...30 000 Гц	26
Номинальный уровень входного сигнала, мВ	250
Допустимые пределы изменения входного сигнала, мВ	1,5...1000
Коэффициент гармоник, %, на частоте 1 кГц при входном напряжении 250 мВ	0,4
Мощность, потребляемая от сети, Вт	10
Габариты, мм	260×220×65
Масса, кг	2,5

Цена — 70 руб.





АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА ПЕРЕДАТЧИКА

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА «РАДИО»

ЛИНЕЕН ЛИ «ЛИНЕЙНЫЙ» УСИЛИТЕЛЬ!

Хотя в принципе известны методы, позволяющие формировать однополосный сигнал сразу на рабочей частоте и сразу же на высоких уровнях мощности, в радиолюбительской, да и в профессиональной связной аппаратуре, они распространения не получили. Вот почему в большинстве современных SSB передатчиков и трансиверов всегда есть несколько каскадов, где происходит «линейное» усиление сформированного однополосного сигнала до требуемого уровня.

Слово «линейный» взято здесь в кавычки не случайно. Во-первых, в чисто линейном режиме (класс А) обычно работают лишь каскады предварительного усиления сигнала. При больших уровнях мощности (начиная примерно с одного ватта) режим класса А становится весьма невыгодным, так как на аноде лампы или коллекторе транзистора постоянно рассеивается значительная мощность. Помимо чисто энергетических потерь это может привести к весьма тяжелому тепловому режиму аппаратуры. Именно поэтому в усилителях мощности обычно используют режимы классов АВ или В. Особенности усиления высокочастотного сигнала позволяют и в этом случае получить **достаточно линейную** амплитудную характеристику даже для однотактных каскадов. Во-вторых, при больших уровнях сигнала нельзя рассматривать как линейные уже и усилители, работающие в режиме класса А. Нелинейность (пусть даже незначительная) амплитудных характеристик усилителей в сочетании с достаточно сложным по спектру усиливаемым сигналом приводит к появлению побочных излучений, обусловленных интермодуляционными явлениями. Кроме того, при больших уровнях сигнала всегда есть опасность просто выйти за пределы «линейных» участков амплитудных характеристик усилителей, что также приводит к увеличению побочных излучений.

Качество усилительных каскадов трансивера оценивают обычно по результатам испытаний двухтональным низкочастотным сигналом [1]. Если два одинаковых по амплитуде, но различающихся по частоте (например, 1 кГц и 1,8 кГц) сигнала подать на микрофонный вход трансивера, то сформированный SSB сигнал должен иметь вид, показанный на рис. 1, а. Отклонение формы выходного сигнала трансивера от идеальной свидетельствует о неправильном выборе режимов каких-то каскадов аппарата по постоянному току и (или) поступающих на них уровней высокочастотных напряжений. Для примера на рис. 1,б показана анодно-сеточная характеристика лампового усилителя, работающего в режиме класса В. Если уровень возбуждающего напряжения выбран правильно, то огибающая импульсов тока 1′ повторяет по форме огибающую двухтонального SSB сигнала 1. «Осциллограммы» 2 и 2′ на рис. 1,б иллюстрируют случай, когда одновременно выбраны слишком большими смещение на управляющей сетке лампы и уровень возбуждающего напряжения. Первая причина обусловливает отсечку анодного тока I_a, а вторая — ограничение пиков сигнала, начиная примерно с уровня $I_{a\ max}$. Соответствующим образом будет искажена и осциллограмма выходного высокочастотного напряжения передатчика.

Осциллографический контроль двухтонального SSB сигнала позволяет устранить в основном лишь грубые просчеты в выборе режимов каскадов трансивера и в этом смысле он обязателен хотя бы на этапе налаживания аппарата. Количественные оценки соответствия SSB аппаратуры современным требованиям можно получить лишь, измеряя уровни внеполосных составляющих при испытании аппаратуры двухтональным сигналом.

Если на усилитель высокой частоты подать два одинаковых по амплитуде, но несколько отличающиеся по частоте сигналы, то из-за интермодуляционных явлений в усилителе его выходной сигнал помимо составляющих с основными частотами f_1 и f_2 будет иметь составляющие вида $mf_1 \pm nf_2$. Самыми интенсивными обычно являются составляющие нечетных порядков (3-го: $2f_1-f_2$ и $2f_2-f_1$, 5-го: $3f_1-2f_2$ и $3f_2-2f_1$), которые находятся в непосредственной близости от основного сигнала.

На практике двухтональный ВЧ сигнал получают подачей на микрофонный вход трансивера двухтонального низкочастотного сигнала. Возможный спектр (упрощенный) SSB передатчика показан на рис. 2 (рабочая частота 14 200 кГц, НЧ сигналы — 1 и 1,8 кГц). Здесь $ИМ_3$ и $ИМ_5$ — интермодуляционные составляющие 3-го и 5-го порядков соответственно. Составляющая 2 — остаток несущей, 1 — остаток второй боковой полосы (для сигнала частотой 1 кГц), 3 — составляющая, обусловленная второй гармоникой НЧ сигнала

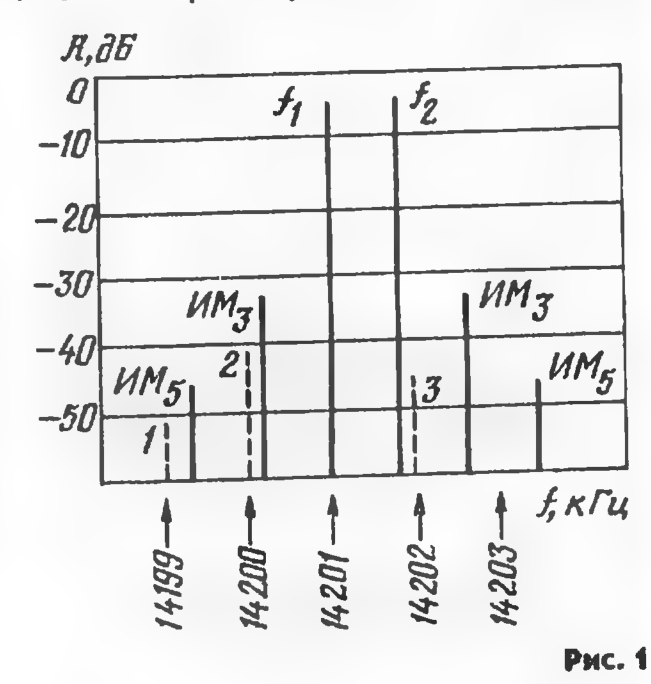


Рис. 1

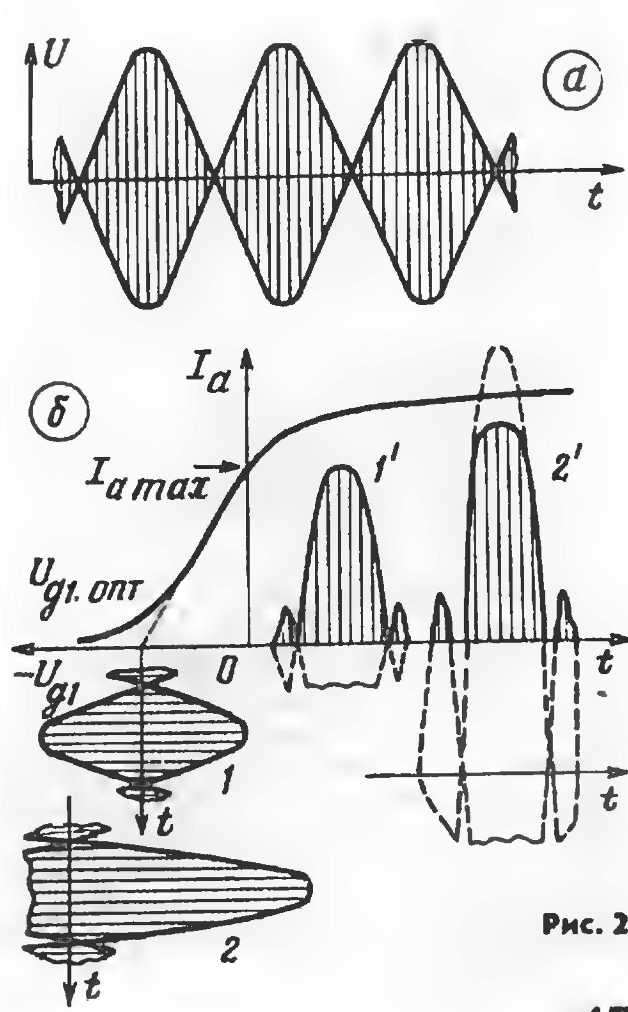
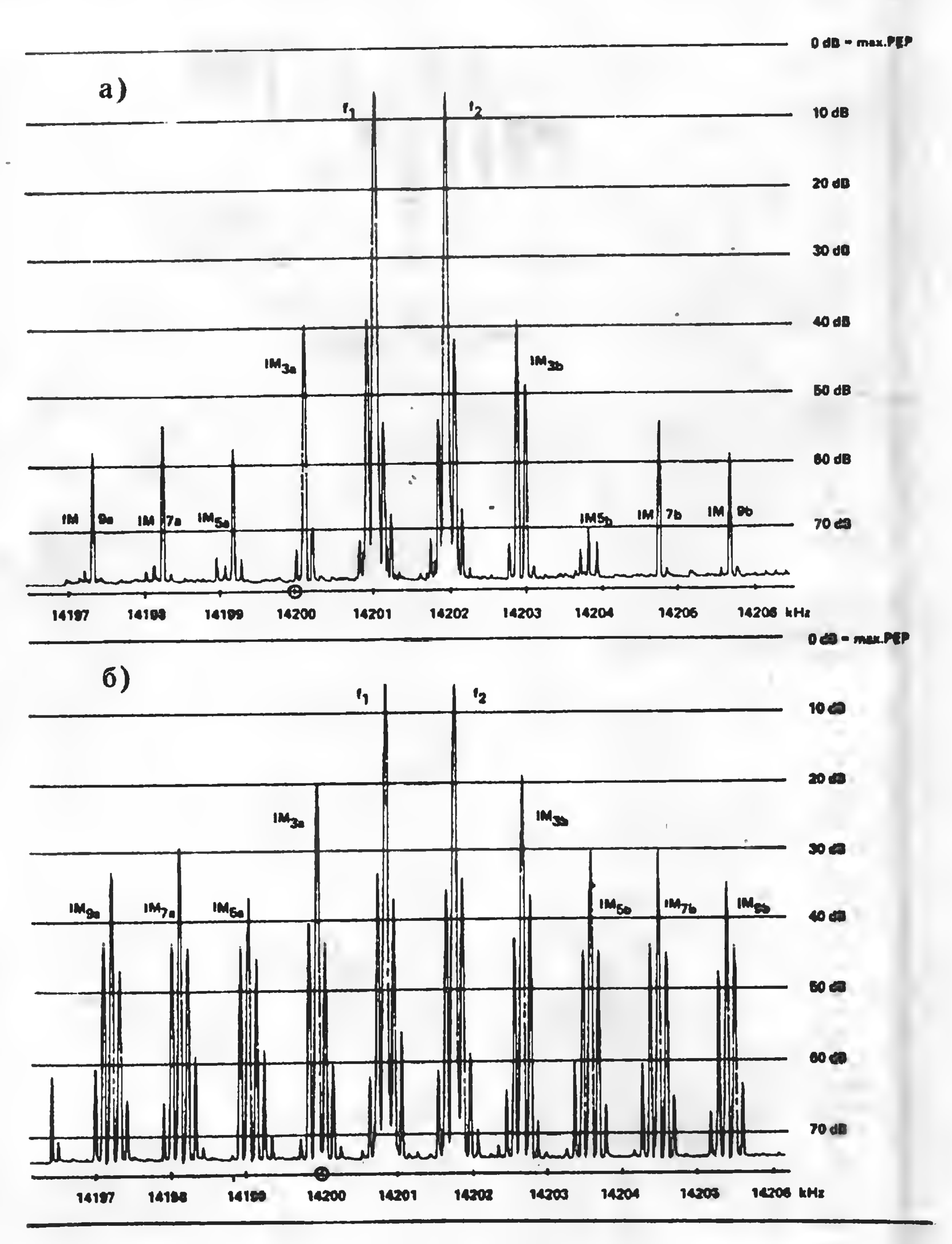


Рис. 2

частотой 1 кГц. Для хорошей аппаратуры уровень интермодуляционных составляющих должен быть не хуже —30...35 дБ по отношению к уровню основного двухтонального сигнала. Реальная картина спектра передатчика несколько сложнее. На рис. 3 показаны спектры выходного сигнала лампового SSB передатчика заводского изготовления (модель T4XC фирмы «Дрейк», США) при испытании его двухтональным сигналом [2]. Спектр рис. 3, а соответствует случаю, когда уровень сигнала, поступающего на микрофонный вход передатчика, не превышает некоторый максимально допустимый (с точки зрения перегрузки усилителя мощности). Здесь интермодуляционные составляющие 3-го порядка имеют уровень около — 34 дБ, а более высоких порядков — около —50 дБ. Повышение уровня НЧ сигнала на 10 дБ и 20 дБ при отключенной системе ALC приводит к существенному возрастанию уровня интермодуляционных составляющих всех порядков (рис. 3,б и 3,в). Рис. 3,г иллюстрирует эффективную работу системы ALC этого передатчика — увеличение уровня НЧ сигнала на 10 дБ (как и для рис. 3,б) не повышает уровня интермодуляционных составляющих. Как и на рис. 2, здесь рабочая частота передатчика 14 200 кГц, а частота модулирующих НЧ сигналов — 1 и 1,8 кГц.



ЧЕМ ЖЕ АНАЛИЗИРОВАТЬ СПЕКТР?

Разумеется проще всего это сделать анализатором спектра заводского изготовления: с осциллографической индикацией или с ручной установкой частоты (селективным высокочастотным микровольтметром), но подобные приборы недоступны большинству радиолюбителей. Роль селективного микровольтметра может сыграть связной приемник, имеющий узкополосный фильтр по промежуточной частоте. Для того чтобы можно было для составляющих третьего порядка надежно **измерить** уровни —30...—40 дБ, подавление основного (двухтонального) сигнала фильтром при расстройках на 800...1000 Гц должно составлять 40...55 дБ. Подобные характеристики имеет далеко не каждый связной приемник.

Между тем сравнительно нетрудно изготовить простой анализатор спектра передатчика (селективный милливольтметр), используя технику прямого преобразования (например, [3]). Действительно, вся селективность приемника прямого преобразования определяется элементами низкочастотного тракта, где реализовать фильтры с достаточно крутыми скатами не представляет особой трудности. Наличие специфического зеркального канала приема прилегающего непосредственно к основному каналу не является в этом случае помехой: просто полоса пропускания приемника будет в два раза больше полосы пропускания селективных каскадов усилителя НЧ.

Структурная схема подобного селективного ВЧ милливольтметра приведена на рис. 2 на 2-й с. вкладки. Сигнал исследуемого передатчика, пройдя через входной аттенюатор АТТ, поступает на смеситель СМ, на который также подается и ВЧ напряжение с гетеродина ГЕТ. Продукты смешивания проходят через фильтр нижних частот ФНЧ и измеряются милливольтметром МВ. Устанавливая частоту гетеродина вблизи частоты какой-нибудь составляющей исследуемого сигнала (разница между этими двумя частотами должна быть меньше частоты среза ФНЧ), мы можем измерить уровень этой составляющей милливольтметром. На практике на самом деле вовсе нет необходимости иметь в таком приборе перестраиваемый гетеродин. Он, кстати, должен быть весьма стабильным — ведь полоса пропускания приемника не может превышать 100 Гц, иначе будет крайне трудно эффективно подавить остальные составляющие сигнала. Гетеродин селективного ВЧ милливольтметра удобно застабилизировать кварцевым резонатором, а «подводить» составляю-



в)

г)

Рис. 3

щие сигнала к частоте, на которую настроен милливольтметр, генератором плавного диапазона трансивера.

Очевидно, что в таком приборе лучше всего иметь автономное питание — это позволит исключить наводки передатчика на смеситель по цепям питания, а также наводки с частотой сети (они попадают в полосу пропускания селективных каскадов) от сетевого трансформатора.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПРИБОРА

Один из возможных вариантов схемного решения селективного ВЧ милливольтметра на основе приемника прямого преобразования показан на рис. 4. Прибор предназначен для анализа спектра SSB передатчиков в диапазоне 7 МГц.

С входного разъема X1 сигнал передатчика поступает через регулируемый аттенюатор (резистор R1) и развязывающий аттенюатор (R2—R4) на кольцевой смеситель (диоды V1—V4). Нагрузка гетеродина — низкоомная (смеситель на диодах), поэтому между генератором (транзистор V6) и смесителем введен эмиттерный повторитель на транзисторе V5. Он работает при относительно большом токе эмиттера (около 30 мА), что обеспечивает малые искажения формы сигнала гетеродина.

Низкочастотный сигнал с выхода смесителя проходит через два фильтра нижних частот (LC-фильтр на элементах C2L1C3 и активный, 2-го порядка, на операционном усилителе A1). Коэффициент передачи активного фильтра в полосе прозрачности выбран равным единице. Оба фильтра имеют частоту среза около 100 Гц и вместе обеспечивают крутизну ската амплитудно-частотной характеристики прибора примерно 20 дБ на октаву. На выходе активного фильтра включен низкочастотный милливольтметр переменного тока на операционном усилителе A2. Милливольтметр имеет несколько пределов измерения, которые выбирают переключателем S1.

Суммарная амплитудно-частотная характеристика обоих фильтров и милливольтметра приведена на рис. 5.

При указанных на схеме номиналах элементов полоса пропускания по уровню —3 дБ составляет примерно 80 Гц, а подавление сигналов, отстоящих от частоты среза ФНЧ на 800 Гц достигает 50...60 дБ. Как уже отмечалось, из-за зеркального канала приема полоса пропускания со входа милливольтметра в два раза больше (около 160 Гц), а сквозная АЧХ имеет провал точно посередине, в области нулевых биений между сигналами передатчика и гетеродина приемника.

Максимальный завал АЧХ в области низших частот определяется емкостью конденсатора C22 и сопротивлением резистора R26. На других пределах этот завал будет меньше, чем показано на рис. 5.

Питание прибора двуполярное, напряжением ±9 В, осуществляется от четырех батарей 3336Л. Светодиод V9 служит индикатором включения прибора. Ток, потребляемый милливольтметром от источников питания, составляет примерно 40 мА и определяется в основном эмиттерным повторителем в гетеродине.

Поддиапазоны измерений в низкочастотном милливольтметре отличаются друг от друга в 3,16 раза, т. е. на 10 дБ. Это дает возможность при измерениях пользоваться одной, отградуированной в децибелах шкалой микроамперметра (см. рис. 3 на 2-й с. вкладки).

КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

Большинство деталей селективного ВЧ милливольтметра собрано на печатной плате, которая показана на рис. 4 на 2-й с. вкладки. Плата рассчитана под установку следующих деталей: резисторы — МЛТ-0,125; конденсаторы (кроме электролитических) — КМ;

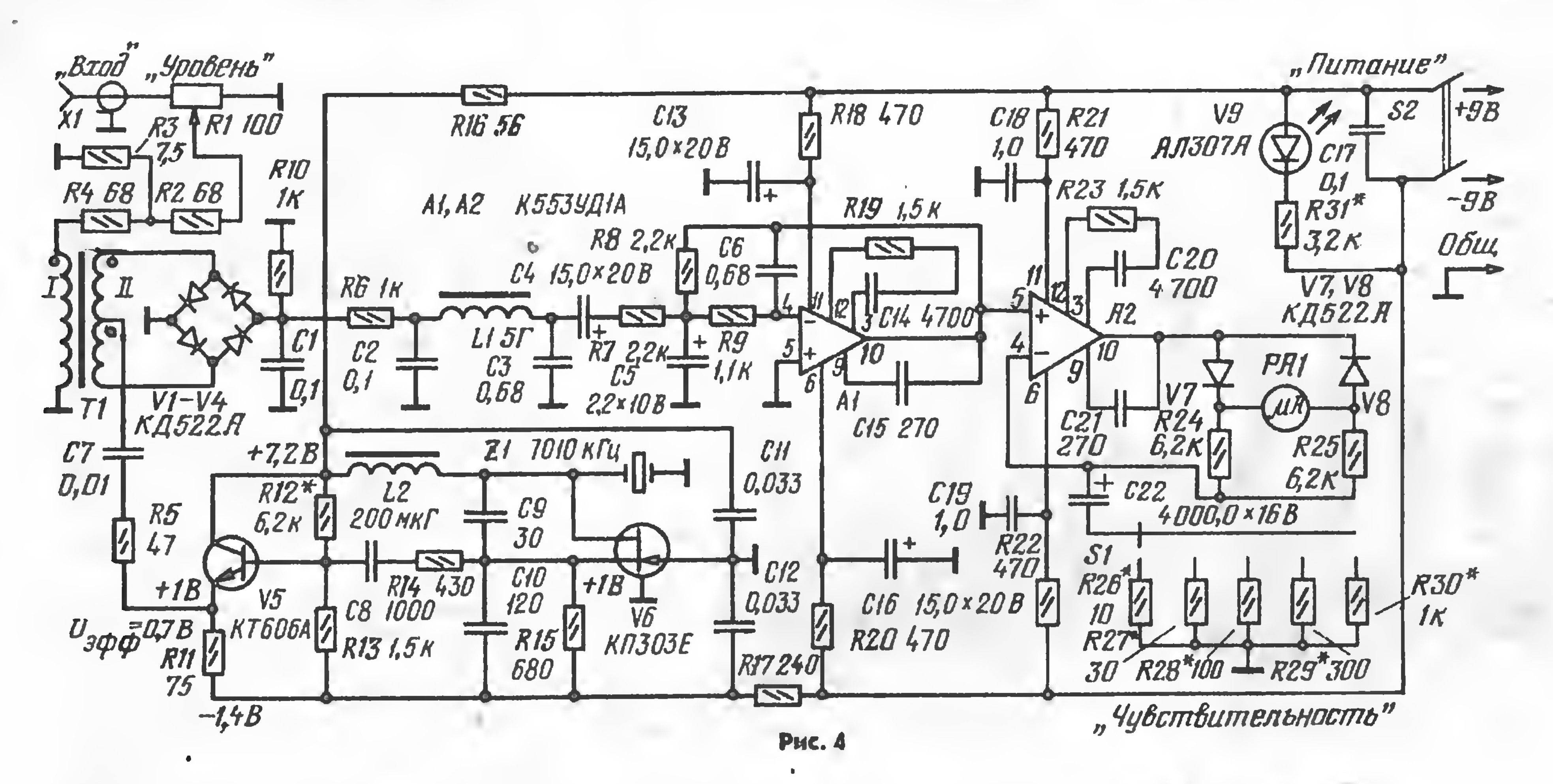


Рис. 4

электролитические конденсаторы — К53-1; дроссель L1 — Д13; дроссель L2 — Д0,1; кварцевый резонатор в корпусе Б1. Трансформатор T1 намотан проводом ПЭВ-2 0,3 (каждая обмотка — 13 витков) на кольцевом магнитопроводе типоразмера К7×4×2 из феррита с начальной и магнитной проницаемостью 400...600. Намотку ведут одновременно тремя проводами: начало и конец одного из них — обмотка I, соединенные вместе начало и конец оставшейся пары — средняя точка обмотки II. Провода перед намоткой можно свить вместе, но можно подготовить их к намотке и другим способом. Болванку (из любого материала — металла или диэлектрика) подходящего диаметра (так чтобы длина окружности была не меньше требуемой длины провода обмоток с учетом выводов) обматывают лентой из тефлона. Поверх нее наматывают плотно виток к витку (всего не менее трех витков) провод требуемого диаметра и, закрепив его концы, несколько раз промазывают обмотку тонким слоем клея («Суперцемент», «Момент» и им подобные). Перед нанесением очередного слоя клея необходимо убедиться, что предыдущий слой уже высох (не прилипает к пальцам). Затем обмотку перерезают в одном месте по образующей болванки и снимают получившийся плоский жгут. Он отстает от болванки свободно, так как клей практически не держится на тефлоне. Отделив полоску из трех проводов, наматывают таким плоским жгутом трансформатор T1.

Диоды V1—V4, V7 и V8 — любые современные кремниевые высокочастотные диоды (КД503 и т. п.). Операционные усилители могут быть также практически любые (кроме К1УТ401 и К1УТ402). Разумеется, при замене ОУ придется соответствующим образом изменить цепи коррекции и конфигурацию проводников печатной платы прибора. Кварцевый резонатор — на любую частоту в пределах любительского диапазона 7 МГц. В качестве L2 можно использовать, например, корректирующие дроссели индуктивностью 150... 320 мкГ от ламповых черно-белых телевизоров. При отсутствии стандартного дросселя индуктивностью 5 Г его можно намотать на Ш-образном магнитопроводе от низкочастотного трансформатора. Полевой транзистор V6 — любой из серий КП303 и КП302. Вместо транзистора КТ606 подойдут маломощные транзисторы КТ312 и им подобные в металлических корпусах. При такой замене к корпусу транзистора следует припаять легкоплавким припоем небольшую металлическую пластину — радиатор.

Микроамперметр PA1 может быть на ток полного отклонения 50...200 мкА с сопротивлением рамки в пределах 500... 1500 Ом. Указанные на схеме номиналы резисторов R26—R30 являются исходными для прибора М24 на 100 мкА (сопротивление рамки 820 Ом).

Печатную плату и остальные детали (батареи, конденсатор C22 и т. д.) размещают в металлическом корпусе размерами примерно 200×120×120 мм. Внешний вид прибора в корпусе и расположение органов управления на его передней панели показаны на рис. 1 на 2-й с. вкладки.

НАЛАЖИВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА

Его начинают с проверки режимов транзисторов по постоянному току. При необходимости ток коллектора транзистора V5 (его контролируют по падению напряжения на резисторе R11), устанавливают подбором резистора R12.

Затем подбором резистора R31 устанавливают минимальный ток (что-то около 5 мА), при котором еще четко регистрируется свечение светодиода V9.

Подав сигнал от звукового генератора на вывод 5 микросхемы A2, проверяют линейность шкалы низкочастотного милливольтметра на самом нижнем пределе измерений. Образцовый милливольтметр следует подключить также непосредственно к выводу 5 ОУ, так как из-за малого выходного сопротивления каскада на микросхеме A1 возможны ошибки при отсчетах по собственному вольтметру звукового генератора. После этого, подав сигнал от звукового генератора в точку соединения резисторов R10 и R6 (образцовый милливольтметр по-прежнему должен быть подключен к выводу 5 микросхемы A2), снимают амплитудно-частотную характеристику тракта низкой частоты. Она должна иметь вид, показанный на рис. 5. Если образцовый милливольтметр широкополосный (В3-38 и т. п.), то следует предварительно тем или иным способом сорвать генерацию гетеродина, так как иначе измерение больших затуханий будет невозможно из-за наводки сигнала ге-

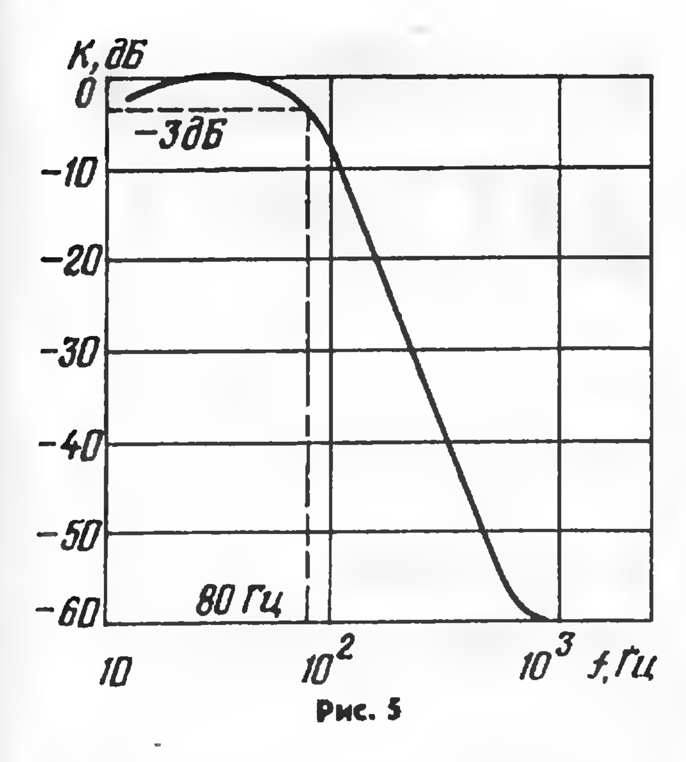


Рис. 5

теродина на образцовый милливольтметр. Появление «полки» на АЧХ до достижения уровня —60 дБ (ее начало показано на рис. 5) свидетельствует о том, что есть наводки с частотой сети. В этом случае может потребоваться дополнительная экранировка платы. Иногда достаточно лишь изменить положение корпуса прибора по отношению к возможным источникам наводок (в большинстве случаев — сетевые трансформаторы аппаратуры).

После этого на вход анализатора спектра подают высокочастотный сигнал с генератора стандартных сигналов. Установив движок резистора R1 в левое по схеме положение, регулировкой выходного напряжения ГСС добиваются, чтобы ВЧ напряжение на первичной обмотке трансформатора T1 было примерно 0,2 В (при больших значениях амплитудная характеристика смесителя на диодах V1—V4 будет уже нелинейной). Изменяя частоту ГСС, добиваются отклонения стрелки микроамперметра. Переключатель S1 должен при этом быть в крайнем правом по схеме положении. Затем подбором резистора R30 добиваются отклонения стрелки микроамперметра на деление, соответствующее 0,8 от тока полного отклонения (это будет деление 0 дБ). Резисторы R26—R30 удобнее подбирать, шунтируя их дополнительными, устанавливаемыми со стороны печатных проводников. Для этого исходные номиналы резисторов следует выбрать несколько большими, чем указано на схеме. После этого сигнал от ГСС уменьшают в 3,16 раза (на 10 дБ), переводят переключатель S1 в следующее положение и подбором резистора R29 вновь устанавливают стрелку микроамперметра на деление 0 дБ. Эту процедуру последовательно повторяют на всех поддиапазонах, постоянно контролируя правильную установку частоты

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА

Деление шкалы микроамперметра	101	89,8	80	71,3	63,6	56,6	50,5	45	40,1
Уровень сигнала, дБ	+2	+1	0	—1	—2	—3	—4	—5	—6
Деление шкалы микроамперметра	35,7	31,8	28,3	25,3	22,5	20,1	17,9	16	14,2
Уровень сигнала, дБ	—7	—8	—9	—10	—11	—12	—13	—14	—15

ГСС по максимальному отклонению стрелки микроамперметра.

Завершив подбор резисторов R26—R30, градуируют шкалу прибора в децибелах (см. рис. 3 на 2-й с. вкладки). Расчетные значения точек для градуировки шкалы микроамперметра с током полного отклонения 100 мкА приведены в таблице. На этом налаживание прибора заканчивается.

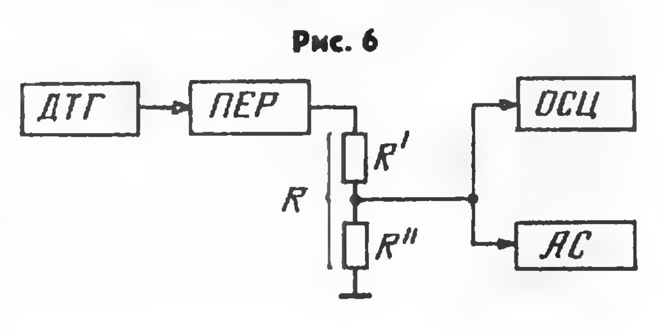
РАБОТА С АНАЛИЗАТОРОМ СПЕКТРА

Для проверки передающей SSB аппаратуры и анализа спектра ее выходного сигнала собирают установку, функциональная схема которой показана на рис. 6 в тексте (ДТГ — двухтональный генератор, ПЕР — исследуемый передатчик, R — эквивалент антенны, ОСЦ — осциллограф, АС — анализатор спектра). Уровень сигнала генератора устанавливают таким, чтобы получить максимальный неискаженный (по осциллографическому контролю) сигнал передатчика. Часть этого сигнала снимается с делителя на резисторах R′ и R″, образующего эквивалент нагрузки, и подается на анализатор спектра. Уровень ВЧ напряжения, необходимый для нормальной работы прибора, составляет 2...20 В. Установив переключатель пределов измерения в положение «0 дБ», а ручку «Уровень» в среднее положение, изменением частоты ГПД передатчика добиваются максимального отклонения стрелки измерительного прибора (при необходимости регулируют ручкой «Уровень» поступающий на анализатор спектра сигнал). При перестройке ГПД должны наблюдаться два максимума, соответствующие выходному двухтональному сигналу. Максимумы эти «двойные», поскольку АЧХ анализатора, как уже отмечалось, имеет провал. Уровни этих двух составляющих могут несколько отличаться из-за неравномерности АЧХ микрофонного усилителя (в них нередко умышленно ослабляют низшие частоты), а также АЧХ фильтра передатчика. В этом случае регулировкой уровня одного из НЧ сигналов генератора следует добиться того, чтобы амплитуды этих составляющих были по возможности близкими. Затем регулировкой чувствительности анализатора устанавливают стрелку измерительного прибора на деление «0 дБ». Незначительно изменяя частоту ГПД «подводят» к рабочей частоте анализатора интермодуляционную составляющую и регистрируют ее уровень (не трогая ручки «Уровень», а лишь переключая пределы измерения). Отсчет производят по шкале прибора и по положению переключателя пределов. Так, если переключатель находится в положении «—20 дБ», а стрелка прибора находится на делении «—8 дБ», то уровень данной интермодуляционной составляющей по отношению к уровню двухтонального сигнала будет —28 дБ. На практике обычно измеряют только составляющие 3-го и 5-го порядков. В заключение следует отметить, что анализ спектра передатчика, равно как и осциллографический контроль формы сигнала, позволяют лишь наладить SSB аппаратуру, определить, в частности, предельные пиковые уровни выходного сигнала. В дальнейшем нормальная работа аппаратуры должна обеспечиваться либо эффективными автоматическими регулировками (ALC), либо постоянным контролем выходного уровня пиковыми индикаторами, из которых самым простым и надежным является обыкновенная неоновая лампочка.

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX),
Г. ШУЛЬГИН (UA3ACM)

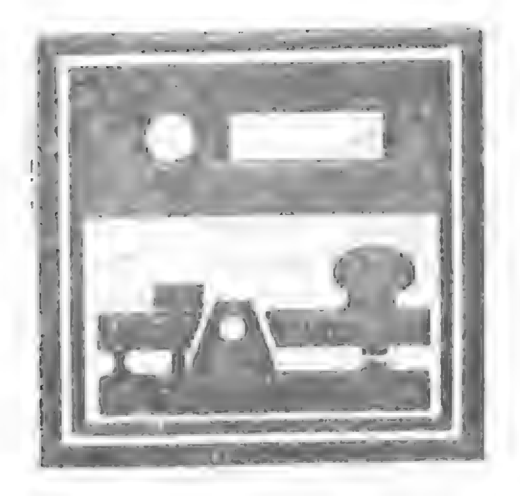
г. Москва

Рис. 6



ЛИТЕРАТУРА

1. **Шульгин Г.** Двухтональный генератор. «Радио», 1981, № 4, с. 19—20
2. **Günter Schwazbeck.** SSB—QRM. — Es Stand in der cq — DL, Band I (1972—1977). DARC e. V
3. **Поляков В.** Приемники прямого преобразования.— Москва, изд-во ДОСААФ СССР, 1981.



НА СТАРТ ПРИГЛАШАЮТСЯ ВСЕ!

В этом году Всесоюзные соревнования по радиосвязи на диапазоне 160 метров на приз журнала «Радио» состоятся 19—20 ноября. Они проводятся по тому же положению, что и в 1982 году. На старт приглашаются все: команды коллективных станций (не менее двух человек), владельцы индивидуальных КВ и УКВ радиостанций, начинающие операторы (EZ), наблюдатели и даже те, кто не имеет радиолюбительских позывных (конечно, на правах наблюдателей). Победители будут определяться в шести подгруппах: в двух среди начинающих (работа только телефоном и смешанный зачет — телефонные и телеграфные связи), среди операторов индивидуальных станций, среди команд коллективных станций и в двух среди наблюдателей, имеющих позывной и не имеющих его (везде смешанный зачет).

Соревнования по установившейся традиции пройдут одновременно телефоном и телеграфом в два тура продолжительностью по два часа: 19 ноября — с 20.00 до 22.00, 20 ноября — с 00.00 до 02.00 (время московское). Каждый участник может работать в обоих турах, но зачетным является один. Его выбирает сам спортсмен.

Начисление очков, как и в прошлом году, будет вестись с учетом условных квадратов, в которых находятся корреспонденты. За связь (наблюдение) внутри своего квадрата начисляется 1 очко, с соседним — 2, через квадрат — 3 и т. д. Напомним, что условные квадраты образованы Государственной границей СССР, параллелями и меридианами, проходящими через каждые 10°, начиная с 20° восточной долготы и 40° северной широты. Каждому квадрату присвоен свой буквенно-цифровой код (по долготе с запада на восток обозначается буквами латинского алфавита от A до Q, по широте с севера на юг — цифрами от 1 до 6). Карта СССР с обозначениями квадратов и более подробная информация (с примерами) о порядке начисления очков приведена в заметке «Приглашаем принять участие», опубликованной в «Радио» № 9 за 1982 г. на с. 9, 10.

Как и в прошлом году, участники при связи должны обменяться контрольными номерами, состоящими из RS или RST, порядкового номера связи, начиная в каждом туре с номера 001 (при смешанном зачете нумерация сквозная), и переданного через дробь кода квадрата, например, 589021/G4, 59089/J3. Наблюдателю нужно принять оба позывных и контрольный номер одной из радиостанций. В отчете первым указывается позывной радиостанции, чей контрольный номер принят (квадрат этой радиостанции определяет и число очков за наблюдение).

Повторные связи разрешены только с начинающими радиолюбителями (EZ), если их проводят разными видами излучения (телефон, телеграф). При равной сумме очков преимущество получает спортсмен, установивший большее число связей (наблюдений) с начинающими (EZ).

За первое место в подгруппе участники будут награждены памятными призами и дипломами журнала «Радио», за второе и третье места — дипломами журнала «Радио». Участники (независимо от подгруппы) из каждой союзной республики и радиолюбительского района РСФСР, установившие наибольшее число связей, также получат дипломы журнала «Радио».

Напоминаем, что каждый, из принявших старт, обязан, независимо от того, сколько связей им проведено, составить отчет — по каждому туру отдельно — по установленной форме (см. «Радио», 1981, № 9, с. 15, графа «Очки за QSO с EZ» не заполняется). Не забудьте на титульном листе указать номер тура, какой из туров считать зачетным и число набранных очков (только в зачетном туре). Отчет о соревнованиях следует высылать в адрес редакции журнала «Радио»: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5. На конверте сделайте, пожалуйста, пометку «160—отчет». Последний срок отправки отчетов (определяется по почтовому штемпелю места отправки) — 4 декабря 1983 года.

Желаем успехов в соревновании!

АНГЛИЙСКИЙ ДЛЯ ЭФИРА

Часть третья.

ВАРИАНТЫ ТИПОВОГО QSO

При записи фраз этого и следующего разделов разговорника иногда используются круглые скобки. Слова, заключенные в них, могут заменять предыдущее слово (или, по смыслу, несколько предыдущих слов), давая новый вариант фразы. В записях произношения расшифровка заменяющих слов приводится только тогда, когда ее невозможно взять из соседних предложений или найти в предыдущих разделах.

3.1.CQ. QRZ и уточнения

Вызов дальних станций:

—CQ DX, CQ Dog-Xray. This is...

= сый-кью-ди-экс, сый-кью-до-гэкс-рэй. *ды*-сыз...

При направленном вызове после (или вместо) DX называют нужный регион: CQ Pacific, CQ DX Asia и т. п. Названия основных регионов мира приведены в словаре (часть V).

Кто меня вызывал? Здесь UW3DA. Прием

— QRZ? This is UW3DA calling QRZ and listening.

= кью-ар-зэд? *ды*-сыз ю-дабл-ю-Өрый-ди-эй ко-лин-кью-ар-зэ-дэн-лыс-нин.

Если вы приняли часть позывного, например, буквы A и B, лучше дать «направленное» QRZ.

Внимание, станция с буквами AB. Здесь...

— QRZ the Alpha-Bravo station. This is...

= кью-ар-зэд-*дэ* эл-фа бра-во$_у$ стэйшн. *ды*-сыз...

Позовите меня еще раз, пожалуйста

— Please give me another call.

= плыйз-гив-мий-э-на-*дэ*-кол.

Я не понял вашего позывного (имени, QTH)

— I did not get your call-sign (your name, your QTH).

= ай-дыд-нот-гет йё^р-кол-сайн (йё^р-нэйм, йё^р-кью-ти-эйч).

Продолжение. См. «Радио», 1983, № 5, 6 и 7.

Сообщите ваш позывной (имя, QTH)
— What is your call-sign (your name, your QTH), please?
= $_у$о-тыз-йё^р-кол-сайн, плыйз?
Повторите ваш позывной несколько раз медленно
— Please repeat your call-sign several times slowly.
= плыйз-ри-пийт-йё^р-кол-сайн сэв-рэл-таймз сло$_у$-ли.
Правильно ли я принял ваш позывной «9H1X»? Здесь...
— Do I have your call-sign correct «Nine-Hotel-One-Xray»? This is...
= ду-ай-хэв йё^р-кол-сайн-ко-рэкт найн хо$_у$-тэл $_у$ан экс-рэй? *ды*-сыз...
Да, вы приняли мой позывной (имя, QTH) правильно
— Roger, roger. You have my call-sign (my name, my QTH), correct.
= рад-жэ-рад-жэ. ю-хэв-май-кол-сайн-ко-рэкт.
Нет, не правильно. Повторяю...
— Negative, negative. I repeat...

= нэ-гэ-тив-нэ-гэ-тив. ай-ри-пийт...
Принимаете ли вы меня?
— Do you copy me?
= ду-ю-ка-пи-мий?

3.2. Начало QSO

Фразу *«Вам отвечает UW3DA»* можно сказать по-разному:
...this is (here is) UW3DA returning (UW3DA back, UW3DA right back).
См. предложения (1), (9), (17), (28) (в скобках даны номера фраз из пп. 2.4—2.7).

В начале QSO принято говорить «Здравствуйте» и «Благодарю». Утром (до полудня) говорят Good morning /гуд-мо:^{р}-нин/, с полудня примерно до шести вечера — Good afternoon /гу-даф-тэ-ну:н/, а затем вплоть до глубокой ночи — Good evening/гу-дыв-нин/. Good day в качестве приветствия не применяется, а Good night /гуд-найт/, т. е. *Доброй ночи*, говорят в основном при расставании. Подчеркнуто любезная форма:
— Very good evening...
= ве-ри-гу-дыв-нин...

Как благодарить за вызов, ответ, сообщение, показано в предложениях (3), (11), (30). Можно добавить также:
Рад встретить вас (впервые)
— Glad to meet you (for the first time).
= глэд-ту-мийт-ю (фо^р-*дэ*-фё:ст-тайм).
Очень рад повстречать вас снова
— I'm very happy to meet you again.
= айм-ве-ри-хэ-пи ту-мийт-ю-э-ген.

3.3. Оценка сигнала

Оценка сигнала это Signal Report /сыг-нэл ри-по:^{р}т/ или просто Report. Вместо RS при телефонной связи чаще говорят QS:
— Your report is 57, Q-5 and S-7.
= йё-ри-по:^{р}-тыз файв сэвн, кью-файвэ-нэс-сэвн.
См. также предложения (4) и (12), пп. 2.4 и 2.5.
Как вы меня принимаете?
— What is my signal report?
= $_у$о-тыз-май-сыг-нэл-ри-по:^{р}т?
У вас очень громкий сигнал
— Your signal is very strong.
= йё^р-сыг-нэ-лыз-ве-ри-строн.
Ваш сигнал — 59 плюс 10 дБ
— You are 59 plus 10.
= ю^р-файв-найн-плас-тэн,
или
— You are 10 dB over S-9.
= ю^р-тэн-ди-би о$_у$-вэ-рэс-найн.
У меня здесь помехи
— I have some QRM here.
= ай-хэв-сам-кью-а-рэм-хий^р.
Сегодня на диапазоне очень много помех
— There is a lot of QRMary on the band today.
= *дэ*-ры-зэ-ла-тов кью-ар-мэ-ри он-*дэ*-бэнд-ту-дэй.
Когда нет помех, ваш сигнал — 56
— When in the clear you are 5 and 6.
= $_у$э-нын-*дэ*-клый^р ю^р-фай-вэн-сыкс.
Я дам вам RS в следующей передаче
— I'll give you the report on the next over.
= айл-гив-ю-*дэ*-ри-по:^{р}т он-*дэ*-нэкс-то$_у$-вэ^р.
Повторите, пожалуйста, мой RS (ваше имя, QTH) еще раз
— Please, repeat my report (your name, your QTH) one more time.
= плыйз-ри-пийт май-ри-по:^{р}т (йё^р-нэйм, йё^р-кью-ти-эйч) $_у$ан-мо^р-тайм.

3.4. Имя и QTH

Кроме предложений (5) и (13), возможен такой вариант:
— The handle here is Vlad.
= *дэ*-хэндл-хий-рыз влад.
Слово handle употребляется вместо name в основном, если оператор дает не свое имя, а какой-то псевдоним.
Передайте, пожалуйста, ваше имя (QTH) по буквам
— Please, spell your name (your QTH) by phonetics.
= плыйз, спэл-йё^р-нэйм бай-фо-нэ-тикс.

Как расшифровывать имя по буквам, показано в (5) и (13). Применяют и другие способы: S as in Sugar /эс э-зын шу-гэ^р/, или S like Sugar /эс лайк-шу-гэ^р/, или S for Sugar /эс-фо^р-шу-гэ^р/ — сравните с (13).
Я нахожусь недалеко от Горького
— My location (my QTH) is near Gorky.
= май-ло-кэй-ше-ныз ний^р-горький.
Мой QTH — небольшой поселок, расположенный в 100 километрах севернее Тюмени
— My QTH is a small village located 100 kilometers to the North of Tyumen.
= май-кью-ти-эйч ы-зэ-смол-ви-лыдж ло-кэй-тэд $_у$ан-ханд-рэд-ки-ло-ми-тэрз-но:^{р}Ѳ-ов-тюмень.
В этом случае можно дать по буквам «Тюмень».
— I'll spell Tyumen: T as in Tango...
= айл-спэл тю-мень тий э-зын тэн-го$_у$...
(и т. д.)

3.5. Переход на прием

Укороченные варианты «переходных» фраз см. (7) и (15).
Как поняли меня?
— How did you copy me?
= ха-у-дыд-ю-ка-пи-мий?
А теперь микрофон вам
— Now mike back to you.
= на-у-майк-бэк-ту-ю.
Еще раз передаю вам микрофон
— Now back to you again.
= на-у-бэк-ту-ю-э-ген.
Как переходить с передачи на прием, показано в (8) и (16).
UW3DA переходит на прием
— UW3DA is standing by.
= ю-дабл-ю-Ѳрый-ди-эй ыз-стэн-дын-бай.
SM5ZY, здесь UW3DA. Прием
— SM5ZY, here is UW3DA. Over (Go ahead).
= э-сэм-файв-зэд-$_у$ай, хий-рыз ю-дабл-ю-Ѳрый-ди-эй. о$_у$-вэ^р (го$_у$-э-хэд).
Слова Over /о$_у$-вэ^р/ или Go /го$_у$/ часто используются при работе в соревнованиях. Они эквивалентны телеграфному BK.

В. ГРОМОВ (UV3CM)

ВЫШЛА ИЗ ПЕЧАТИ

Зельдин Е. А. Триггеры.— М.: Энергоатомиздат. 1983.— 96 с., ил.— (Библиотека по автоматике, вып. 634).

В книге описаны принципы построения, функциональные особенности и способы применения триггеров различных типов. Изложение ведется применительно к одиночным триггерам, т. к., только зная основы, можно понять работу триггеров в составе функциональных узлов — регистров, счетчиков, запоминающих устройств.

Подробно разобраны разновидности триггеров, исполненных на интегральных микросхемах и даны основы теории и описание элементной базы интегральной микросхемотехники. Этот материал изложен применительно к устройствам транзисторно-транзисторной логики и комплементарной МОП структуры, имеющим в настоящее время наибольшие применения.

Книга рассчитана на широкий круг инженерно-технических работников, не являющихся специалистами в области микросхемотехники. Кроме того, она, безусловно, будет полезна студентам электро- и радиотехнических специальностей, подготовленным радиолюбителям.



О ПОДТВЕРЖДАЕМОСТИ QSO

В четвертом номере журнала «Радио» за этот год в разделе «CQ-U INFO» была помещена заметка «Подтверждаемость QSO — пока не стопроцентная», которая, судя по редакционной почте, не осталась без внимания радиолюбителей. Затронутый вопрос, подчеркивается в письмах, касается не только тех, кто работает на диапазоне 160 м.

— Я работаю в эфире с 1958 года,— пишет А. Кучеренко (UT5HP) из г. Счастье Ворошиловградской области,— и с тех пор регулярно сталкиваюсь с проблемой подтверждаемости QSO. Многие радиолюбители почему-то не считают своим долгом высылать QSL за проведенные связи.

На 3430 QSL за связи на разных диапазонах (подсчет велся с 1 января 1980 г.) А. Кучеренко в ответ получил только половину. Настораживает и другое. Из 837 коллективных радиостанций прислали свои QSL только 209. Уместен вопрос: что думают об этом начальники коллективных станций?

Как же подтверждали QSO с UT5HP коротковолновики из радиолюбительских районов СССР? С 1-м районом установлены 186 QSO, подтверждено 102 (54,8%), с 2-м соответственно 143 и 95 (66,4%), с 3-м — 663 и 351 (52,9%), с 4-м — 287 и 155 (54%), с 5-м — 1011 и 454 (44,9%), с 6-м — 385 и 168 (43,6%), с 7-м — 95 и 41 (43,2%), с 8-м — 119 и 59 (49,6%), с 9-м — 369 и 203 (55%), с 0-м — 172 и 113 (65,70%).

О столь же невысоких показателях сообщает и М. Алексеев (UA3UDY, ex EZ3UAE) из Иванова. По его данным на диапазоне 160 м подтверждают только 44% QSO.

— Карточки на дипломы Р-10-Р, Р-15-Р, — пишет он, — ждешь более года. И это несмотря на то, что просишь QSL и по эфиру, и несколько раз посылаешь свою карточку-квитанцию. Плохо подтверждают QSO операторы КВ станций.

Вот уже два года ждет М. Алексеев QSL от UB5BAJ, UB5FDZ, UB5NAR, UB5WF, UI7OAB, UI8OAM.

Безрадостную картину нарисовал в письме В. Сопов (UA0ZDE) из Петропавловска-Камчатского. Процент подтверждаемости его QSO на диапазоне 20 м коротковолновиками многих радиолюбительских районов не превышает 30%.

— Совершенно нет QSL,— пишет В. Сопов,— от наших антарктических и арктических станций. В течение двух лет никак не получу карточку-квитанцию от UC2CFA, UA3EAH, UA4NDJ.

А у Ю. Голоскокова (RA3QLP) из г. Георгиу-Деж Воронежской области процент подтверждаемости еще ниже — около 25%.

Чем же объяснить такое неуважение многих радиолюбителей к своим коллегам по эфиру? Что мешает им своевременно высылать QSL своим корреспондентам? Надеемся, что в разговоре на эту тему примут участие федерации радиоспорта и советы радиоклубов.

QRP-ВЕСТИ

По сообщению Д. Сташука (UB5-065-2040) из Киева, на радиостанции UK5UAC полгода испытывался QRP-передатчик (подводимая мощность 5 Вт) с антенной VS1AA длиной 41 м. На счету UK5UAC более 800 QSO. Среди них связи на 80-метровом диапазоне с OK1KQJ (RS 59), на 40-метровом — с YO4FM (57), на 20-метровом — с радиостанциями из всех радиолюбительских районов СССР, а также с OH0W (59), SJ9WL (55), XZ9A (59), на 10-метровом — с HW5OJ (59), EA6AS (58).

— Проведенные связи,— пишет Сташук,— еще раз, по-моему, доказывают, что для работы в эфире не нужно мощных передатчиков. А ведь многие станции используют передатчики с повышенной мощностью, тем самым мешая проводить QSO другим. За это нужно строго наказывать нарушителей.

А как дела у других энтузиастов QRP-связей? Ждем Ваших сообщений!

ХОТЯ ПИСЬМО НЕ ОПУБЛИКОВАНО

Операторы UK2AAQ прислали в журнал «Радио» небрежно оформленную QSL, полученную ими от UA3-137-895. Редакция направила их письмо для принятия мер в спортивный клуб при Липецкой РТШ ДОСААФ.

В ответе редакции председатель Липецкой секции SWL А. Белоусов (UA3GDJ) сообщил:

«Претензии операторов UK2AAQ совершенно справедливы. Учитывая, однако, что у UA3-137-895 небольшой радиолюбительский стаж, мы решили на первый раз строгих мер к нему не применять. Ему указано на недопустимость рассылки небрежно оформленных QSL».

«Мы постараемся,— пишет далее А. Белоусов,— чтобы впредь подобных нареканий в наш адрес не было. У нас можно приобрести нормальные бланки QSL, есть все условия, чтобы научиться правильно заполнять карточки-квитанции».

Раздел ведет А. ГУСЕВ
(UA3-170-461)

RS RS RS

ДОСТИЖЕНИЯ В РАБОТЕ ЧЕРЕЗ RS

Редакция во второй раз помещает таблицу достижений советских радиолюбителей, работающих через спутники серии «Радио». По сравнению с предыдущей таблицей (см. «CQ-U» в «Радио» № 3 за 1983 г. на с. 12) в ней появились три новых позывных (UV3EH, UW4NI, UC2CED).

Лидером по-прежнему является А. Борзенко (UB5MGW). За полгода ему удалось улучшить свои достижения более чем на 200 очков. На вторую строчку таблицы с пятой переместилась коллективная станция UK9SAD. Несколько сдал позиции коллектив UK7GAN. Пока удалось удержаться в десятке UR2JL и UA6ALT. Они не представили новых сведений к моменту составления этой таблицы.

Позывной	Корреспонденты	Области	Страны	Очки
UB5MGW	204	39	30	549
UK9SAD	85	29	24	350
UK7GAN	64	29	21	314
UV3EH	67	24	21	292
UW4NI	68	16	21	253
UR2JL	57	18	21	252
UK3UAA	62	18	15	227
UK3QBW	45	17	14	200
UA6ALT	36	17	14	191
UC2CED	20	10	9	115

Вновь приходится констатировать, что многие из тех, кто

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА НОЯБРЬ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 64.
Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10 за 1979 г. на с. 18.

	Азимут град	Трасса	Время, UT 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6							14	21	14				
	93	VK		14	14	21	21	21	14	14					
	195	ZS1				21	21	21	28	21	14				
	253	LU					14	21	21	21	14				
	298	HP													
	311Я	W2						14	21	14					
	344П	W6													
UA9 (с центром в Иркутске)	36Я	W6		14											
	143	VK	21	28	21	21	21	14							
	245	ZS1			14	21	21	21	14						
	307	PY1					14	21	14						
	359П	W2													

	Азимут град.	Трасса	Время, UT 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK			14	21	21	21	14						
	245	PY1					14	21	21	21	21	14			
	304Я	W2							14	14	14				
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2												14	14
	56	W6	28	21	14									14	28
	167	VK	21	21	21	21	21								
	333Я	G					14								
	357П	PY1													

	Азимут град.	Трасса	Время, UT 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6													
	127	VK	14	28	28	28	28	21	14						
	287	PY1					14	21	21	14					
	302	G					14	21	14						
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	14									
	104	VK			21	21	21	21	14	14					
	250	PY1				14	21	21	21	21	21	14			
	299	HP								21	28	14			
	316	W2								14	14				
	348П	W6													

работает через радиолюбительские спутники, не сообщают о своих результатах.

Очередные сведения для таблицы достижений (обязательно заверенные) редакция просит представить к 1 ноября 1983 г.

Ждем Ваших сообщений!

SWL · SWL · SWL

В КЛУБАХ И СЕКЦИЯХ

Третий год при станции юных техников в г. Дивногорске Красноярского края работает наблюдательский пункт UK0-103-15. Он был создан на базе коллективной станции UK0ABK. Пункт оснащен одиннадцатью радиоприемниками для наблюдения за работой на КВ диапазонах и через радиолюбительские космические ретрансляторы. Ребята провели уже более 10 тысяч наблюдений за работой радиостанций из 173 областей СССР (по списку диплома Р-100-О) и более чем из 170 стран мира; получено 15 радиолюбительских дипломов. Два наблюдателя выполнили нормативы 1-го разряда, три — 2-го, пять — 3-го.

Возглавляет наблюдательский пункт начальник станции UK0ABK А. Гусаров (UA0ACO). Большую помощь в работе с юными радиолюбителями оказывает ученик 9-го класса средней школы № 5 г. Дивногорска В. Астадиев (UA0-103-661).

ДОСТИЖЕНИЯ SWL

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ДИПЛОМЫ

Позывной	Советские	Зарубежные	Всего
UB5-059-105	192	141	333
UB5-068-3	121	125	246
UA1-169-185	125	103	228
UA0-103-25	128	73	201
UA4-148-227	114	77	191
UA9-154-101	123	55	178
UA4-133-21	79	98	177
UB5-060-896	140	29	169
UA9-165-55	114	54	168
UA2-125-57	89	68	157
***			
UC2-010-1	106	43	149
UM8-036-87	77	33	110
UQ2-037-3	14	44	58
UA6-102-164	51	1	52
UA3-142-18	49	0	49
UR2-083-533	15	23	38
UH8-180-49	32	3	35
***			
UK5-073-31	30	0	30
UK2-038-5	25	2	27
UK2-037-4	14	1	15
UK6-096-6	11	0	11
UK1-143-1	7	0	7
UK0-103-10	7	0	7
UK2-037-9	5	0	5

VHF · UHF · SHF

ВСЕМИРНЫЙ ГОД СВЯЗИ: СНЭРА

Получена новая информация от участников спортивно-научного эксперимента «Радиоаврора» — СНЭРА. Это — результат наблюдений за пять месяцев. Связи в 95 «аврорах» установили за это время около тысячи ультракоротковолновиков. Так, из отчетов участников СНЭРА, в число которых вошли, помимо уже названных в предыдущих выпусках, UA3AFV, RA1AGX, UA3PFC, UQ2GFZ, UR2RHF, следует, что из СССР работало не менее 156 радиолюбителей (38 областей и республик), из Швеции — 219, Финляндии — 146, ФРГ — 57, Норвегии — 53, Великобритании — 35, Дании — 32, Голландии — 29, ГДР — 9, ЧССР — 4, Бельгии — 3...

UA9XAN из Ухты весь апрель и частично май вел наблюдения за появлением авроральных сигналов маяка UK4NBY (расстояние 527 км), затратив на это в общей сложности более 64 часов! В итоге ему удалось обнаружить 13 «аврор» суммарной продолжительностью 24,4 часа. Примерно с этого же азимута, что и UK4NBY, он нередко слышит и маяк U9F (630 км), но на 30 дБ слабее. UA9XAN также сообщил о собственных методах прогнозирования прохождения. Так, он отмечает, что зимой, когда Солнце в их широтах низко расположено над горизонтом, одним из признаков «авроры» является возрастание уровня эфирных шумов на 10...15 дБ.

UR2RQT из южной Эстонии вплотную приступил к систематическому замеру уровня шумов. Им сделано уже несколько десятков измерений. UR2RQT пишет, что в периоды «авроры» уровень шума явно возрастает, как минимум на 3...5 дБ. Он также много потрудился, обнаружив за два месяца 25 «аврор» (а всего в этом году 62!), в том числе и на 430 МГц, связавшись там 6 апреля с OH5NR.

Новый вид научной деятельности начал вести UR2JL из Таллина, регистрируя наличие радиоавроры (или ее признаков) с помощью искусственных спутников Земли серии «Радио». 15 апреля сигнал UK2CAU при связи через ИСЗ RS-8 (орбита № 5819) был глубоко промодулирован необычным федингом, а 29 апреля сигнал маяка спутника RS-7 (орбита № 6019) был слышен с сильными авроральными искажениями. В том и другом случае спутники пролетали через авроральную зону, и в диапазоне 144 МГц наблюдалась «аврора».

Ряд участников СНЭРА отмечает появление во время радиоавроры многолучевого характера распространения на КВ: принимаемые сигналы начинают как бы «дрожать». Операторы UK9CAM из Свердловской области определяют момент, когда нужно переходить на УКВ, во-первых, по «дрожанию» сигналов станций в радиусе до 2500 км в диапазонах 14 и 7 МГц и перемещению зоны приема таких сигналов из Сибири на запад; и, во-вторых, по появлению сигналов станций (кстати, без фединга!), обычно находящихся на 14 МГц в «мертвой зоне». Однако UW3GU из г. Жуковского пишет: «...В последних двух «аврорах» обычного характерного «дрожания» сигналов в участке 3,5...7,2 МГц не наблюдалось. За много лет работы только сейчас я понял, что этот способ обнаружения радиоавроры не является абсолютно надежным».

UA3MBJ продолжает зондировать тропосферное прохождение во время «авроры». Связи обоими видами распространения УКВ с OH5LK, OH5IY и UA1ASA на расстояние до 650 км на этот раз им были установлены 6, 24, 29 апреля и 22 мая. А его барограф продолжал уже пятый месяц писать кривую атмосферного давления... Дополняет эту картину UA9XAN. Он отмечает, что накануне и во время радиоавроры на высотах от 4000 до 8000 м при пролете по трассе Сыктывкар—Инта—Воркута (он командир экипажа самолета ЯК-40) наблюдаются резкие перепады температуры (до 10...15° выше обычного) при неизменной у поверхности Земли. Таким образом, взаимосвязь между «авророй» и «тропо» становится все более очевидной!

Хотя до завершения СНЭРА еще много времени, оргкомитет приступил к обработке полученных отчетов и реализации тематического плана научной части программы эксперимента. Об этом было сделано сообщение на расширенном научном семинаре «Полярные геофизические исследования», который проводил 5—7 июня Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР.

По данным о времени радиоавроры цепочек станций, расположенных на одной геомагнитной широте или долготе (например, UA9FCB — UA3MBJ — UR2RQT или UK5WAA — UB5PAZ — RP2PED — UP2BJB — RQ2GAG — UR2RIW) определяется скорость перемещения зоны аврорального распространения.

Данные московской обсерватории по возмущениям магнитного поля Земли (балл бури, величины трехчасовых К-индексов) сопоставляются со сведениями радиолюбителей из различных QTH о наличии «авроры». В результате удается определить вероятность появления радиоавроры при тех или иных условиях, зону прохождения ее южной границы и продолжительность прохождения. Некоторые полученные характеристики уже сейчас обладают относительно небольшим разбросом параметров, что говорит о статистической устойчивости этих процессов и, как следствие, о высокой достоверности радиолюбительских материалов.

Оргкомитет спортивно-научного эксперимента «Радиоаврора» включил в тематический план научной программы СНЭРА еще один вопрос — определение связи между возмущенным геомагнитным полем и появлением E_s-облаков с МПЧ выше 144 МГц. Поэтому, желающих повысить свой результат в научной части СНЭРА, просим сообщать о своей работе (особенно время прохождения!) в E_s-сезоне.

МЕТЕОРЫ

После более чем трехмесячного перерыва в апреле многие ультракоротковолновики вновь приступили к активной MS-работе. К концу мая некоторые из них уже имели по 10—15 MS QSO.

UD6DFD с 23 мая работал из редкого квадрата ZA, тем самым позволив повысить достижения — UY5OE, UA6LJV, UB5JIW и RB5LGX.

Не было неожиданностью и появление в этот период новых MS-энтузиастов: UA3IDQ (QQ54d) в мае провел свои первые 10 метеорных QSO, UB5PAZ (ML73a) связался с UB5LNR, успешно работал и RC2WBR (NP75g).

Особенностью связи последнего времени является применение больших скоростей — до 1500 знаков в минуту — для передачи информации. Таким образом, даже односекундный бурст доносит до корреспондента текст из 18—19 знаков!

Все чаще применяется способ установления связи, особенно через спорадические метеоры, когда она продолжается лишь при наличии отражений сигнала корреспондента (в противном случае прекращается) в первых 3—4 пятиминутках приема.

Редакция благодарит ультракоротковолновиков, сообщивших о своей работе в «весенних метеорных потоках»: UK9CAM, UD6DFD, UA9SEN, UA9XAN, UB5PAZ, RB5LGX, UB5BAE, UB5LNR, UK6ABI, UB5BDC, UA9LAQ.

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!



Творчество радиолюбителей давно вышло за границы конструирования радиоприемной и радиопередающей аппаратуры, измерительных приборов, устройств звукозаписи, звуковоспроизведения и телевидения. Сегодня многие из них не без успеха пробуют свои силы в создании различных приборов для нужд народного хозяйства.

Ниже помещены фотографии нескольких экспонатов 31-й Всесоюзной радиовыставки, проходившей в этом году на ВДНХ СССР.

ИЗМЕРИТЕЛЬ СКОРОСТИ ВЕТРА

В принадлежность любой метеостанции, в том числе и сельской, входит анемометр. Традиционные механические методы измерения скорости ветра не обеспечивают достаточной точности, неудобны в эксплуатации и не надежны. Используя современные достижения электроники, можно создать простой и надежный измеритель скорости воздушных потоков. На снимке показан подобный прибор — экспонат 31-й Всесоюзной радиовыставки, сконструированный А. Савостьяновым и Н. Шурчковым (г. Рязань).

Измеритель разрабатывался в первую очередь для определения скорости ветра во время соревнований и тренировок парашютистов, однако этот прибор можно использовать и во многих других случаях. Вот его основные технические параметры:



Максимально измеряемая скорость ветра, м/с	20
Дискретность отсчета, м/с	0,1
Индикация	цифровая и звуковая
Напряжение питания, В	6
Потребляемая мощность, Вт	3

Предусмотрена звуковая индикация трех значений предельно допустимой скорости ветра, равной 3, 7 и 8 м/с.

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

Успешное выращивание молодняка домашней птицы, яйценоскость кур во многом зависят от светового режима в птичниках. Причем важно не только для каждого определенного возраста птицы правильно дозировать освещенность по силе света и по времени, но также имитировать рассвет и сумерки, подключая свет без резких переходов от темноты к полной освещенности.

Управлять световым режимом вручную — занятие мало интересное. Эту работу по заданной программе с успехом выполняют электронные автоматические устройства.

Один из вариантов такого автомата, созданный конструктором П. Соловьвым (г. Рязань), показан на фотографии. Устройство состоит из таймера, электронных счетчиков, логического устройства, анализирующего текущее время и управляющего переходом «день — ночь», дешифратора, реверсивного счетчика, узлов коррекции, управления, индикации и источника питания.

Питается устройство от сети, однако сохраняет работоспособность в течение двух часов при выключении сетевого напряжения, работая от встроенных аккумуляторов. Потребляет автомат всего 6 Вт. Габариты прибора — 310×210×90 мм.



Конструктор устройства П. Соловов представлен к награждению бронзовой медалью ВДНХ СССР.

ПРИБОР ДЛЯ АНАЛИЗА МОЛОКА



Определение процентного содержания белка в молоке сопряжено с рядом технических трудностей, требует достаточно сложной аппаратуры и занимает много времени. Промышленность и радиолюбители давно работают над созданием портативной аппаратуры для экспресс-анализа содержания белка в молоке, в которой очень нуждаются работники сельского хозяйства.

На фотографии вы видите старейшего московского радиолюбителя, неоднократного участника и призера радиолюбительских выставок П. Язева (справа), рассказывающего посетителям 31-й Всесоюзной радиовыставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ о созданном им приборе для анализа молока на содержание в нем белка.

Принцип действия прибора основан на измерении люминесценции белка в исследуемой пробе при облучении её ультрафиолетовым излучением. Состоит прибор из датчика, дифференциального усилителя, ультрафиолетового излучателя с высокочастотным устройством для запуска лампы ртутного разряда, преобразователя для питания излучателя при работе от батарей.

Этот прибор может быть использован в молочной промышленности и на животноводческих фермах для грубой оценки содержания белка в молоке и молочных продуктах.

Подробное описание этого прибора предполагается опубликовать в нашем журнале.

УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

ЭКЗАМЕНАТОР С ЭЛЕКТРОННОЙ ПАМЯТЬЮ



В последнее время в помощь преподавателю разработаны самые различные обучающие машины и экзаменаторы. Существуют даже целые классы и аудитории программированного обучения. Однако наибольшее распространение получили простейшие экзаменаторы, в которых даны пять ответов на один вопрос, причем из пяти ответов только один правильный. Такие обучающие машины, как правило, работают в одном из двух режимов — «экзаменатор» или «репетитор».

На фотографии изображен один из посетителей 31-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, который знакомится с экзаменатором, имеющим электронную память (конструктор И. Пирагас из Барнаула). Экзаменатор собран на интегральных схемах и может использоваться в трех режимах «экзаменатор», «репетитор», «запись».

Питается экзаменатор от сети, масса его всего 0,6 кг.



ЦИФРОВОЙ ТАХОМЕТР

Прибор, принципиальная схема которого представлена на рисунке, позволяет измерять частоту вращения вала двигателя и имеет двухразрядный цифровой индикатор, показывающий число тысяч и сотен оборотов в минуту. Питается тахометр от аккумулятора напряжением 12 В. Потребляемый ток — 180 мА.

Тахометр содержит входной формирователь — триггер Шмитта на транзисторе V3 и элементе D1.2, счетчик импульсов на микросхемах D2, D3, D5, D6 и индикаторах H1, H2, узел управления на транзисторах V4—V8, микросхеме D4 и элементах D1.1, D1.3, D1.4, стабилизатор на транзисторе V9 и преобразователь на транзисторе V11.

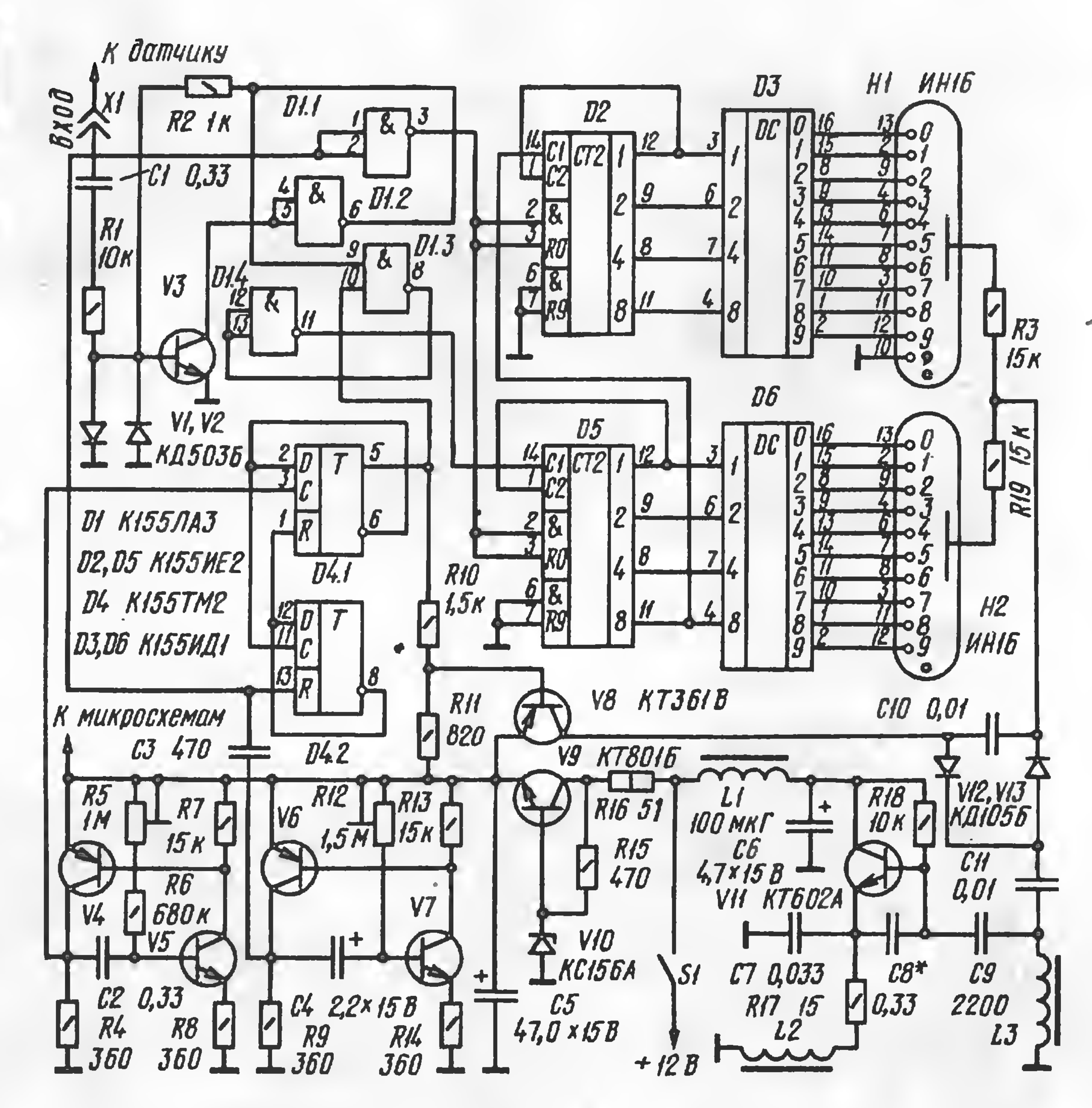
Рабочий цикл прибора определяет мультивибратор на транзисторах V6, V7, импульсы которого устанавливают в нулевое состояние триггер D4.2 и (через инвертор D1.1) счетчики D2 и D5.

Время измерения задает мультивибратор на транзисторах V4, V5. Его импульсы управляют триггером D4.1. С вывода 5 этого триггера сигнал воздействует на элемент пропускания D1.3. На другой вход элемента поступают считаемые импульсы с датчика. Они через инвертор D1.4 проходят на счетчик импульсов.

В исходном состоянии, после воздействия импульса мультивибратора на транзисторах V6 и V7, триггеры микросхемы D4 находятся в нулевом состоянии и уровень 0 с вывода 5 триггера D4.1 запрещает прохождение считаемых импульсов через элемент D1.3 на счетчик. Первый же импульс, генерируемый мультивибратором на транзисторах V4 и V5, переключает триггер D4.1. Уровень 1, возникающий на выводе 5 триггера, открывает элемент пропускания D1.3, и импульсы с датчика проходят на счетчик импульсов.

Следующий импульс с мультивибратора на транзисторах V4 и V5 возвращает триггер D4.1 в нулевое состояние, и счет импульсов прекращается. Перепад напряжения с инверсного выхода (вывод 6) триггера D4.1 переключает триггер D4.2 в единичное состояние. Уровень 0 с инверсного выхода (вывод 8) триггера D4.2 поступает на вход R триггера D4.1 и делает его нечувствительным по входу C (вывод 3) к импульсам, приходящим с мультивибратора на транзисторах V4, V5. Следующий импульс с мультивибратора на транзисторах V6 и V7 устанавливает триггер D4.2 в нулевое состояние и разрешает новый цикл измерения.

Преобразователь напряжения питания индикаторов H1 и H2 собран на транзисторе V11. Для получения высокого напряжения применены последовательный контур L3C9 (на частоте 120 кГц) и удвоитель напряжения на элементах V12, V13, C10, C11. Добротность контура L3C9 — высокая. Чтобы избежать мигания цифр индикаторов во время счета, их гасят на это время ключевой каскад на транзи-



сторе V8, управляемый сигналом с вывода 5 триггера D4.1.

Время измерения и время рабочего цикла прибора устанавливают подстроечными резисторами R5 и R12 соответственно. Время измерения определяют число цилиндров двигателя, конструкция датчика и место его размещения. На счетчик с датчика за время измерения должно пройти столько импульсов, чтобы число, индицируемое на индикаторах, отображало число оборотов в минуту вала двигателя. Время рабочего цикла должно быть таким, чтобы можно было легко считывать показания индикаторов.

Для четырехтактного четырехцилиндрового двигателя в автомобилях удобно разместить емкостный датчик на проводе, соединяющем катушку зажигания с распределителем двигателя. На этом проводе наматывают катушку датчика, которая должна содержать 30...50 витков провода ПЭЛ 0,5. Один вывод катушки изолируют, а второй соединяют с входом прибора. Для указанного двигателя зависимость между частотой f импульсов зажигания и оборотами в минуту n вала выражается в виде $f=2n/60$. Значению числа оборотов, например, 3000 (оборотов в минуту) соответствует частота импульсов зажигания 100 Гц. А так как на индикаторах должно индицироваться показание 3,0, то на счетчик должно пройти только 30 импульсов из 100 в секунду. Следовательно, время измерения в этом случае устанавливают равным 0,3 с. Время рабочего цикла должно быть на 2...4 с больше времени измерения.

В тахометре транзистор V11 необходимо установить на ребристом теплоотводе. Дроссель L1 — ДМ0,1. Катушки L2 и L3 помещены в броневые магнитопроводы из феррита 600НН, диаметр чашек — 8,6 мм. Они снабжены подстроечниками из феррита, их диаметр — 2,7, длина—10 мм. Катушка L2 содержит 100...150 витков провода ПЭЛ 0,13, а L3 — 150 витков литцендрата из 5 проводников провода ПЭЛ 0,07.

Налаживание прибора сводится к подбору конденсатора C8 до получения максимального напряжения (150 В) на индикаторах при минимальном потребляемом токе преобразователя (80 мА). Далее, подав на вход сигнал частотой 50 Гц, подстроечным резистором R5 устанавливают показания индикаторов 1,5, что соответствует 1500 оборотам в минуту для автомобильного двигателя.

Б. ШИРОКОВ

п/о Большие Вяземы Московской обл.



УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКТОРАМИ КАНАЛОВ

В новых моделях телевизоров как в нашей стране, так и за рубежом широко применяют электронные селекторы каналов вместо механических.

В электронных селекторах нет переключаемых контактов, поэтому их надежность значительно выше механических. Электронные селекторы настраивают на необходимый канал варикапами, емкость которых, входящая в контуры, изменяется в зависимости от значения постоянного напряжения, поступающего на варикапы.

Для управления электронными селекторами каналов, а также для индикации принимаемых программ, используют различные устройства. В стационарных телевизорах с размером экрана по диагонали от 50 до 67 см применяют обычно сенсорные или псевдосенсорные блоки выбора программ, они отличаются относительной сложностью и высокой стоимостью, однако обеспечивают повышенную комфортность.

В переносных телевизорах с размером экрана по диагонали 25 и 32 см применяют более простые устройства управления селекторами каналов (УУСК), имеющие малые габариты и массу, потребляющие немного электроэнергии. Например, телевизоры «Юность-403», «Юность-405» оборудованы УУСК-1, собранным на пассивных элементах. Индикатором выбранной программы в нем служит цветной вкладыш, его видно только при нажатой кнопке. В телевизоре «Юность-Ц404» установлено УУСК-2, в котором применены транзисторы, а для индикации программ — светодиоды. Оба УУСК работают совместно с селекторами каналов СК-М-23 и СК-Д-22.

Устройство управления на пассивных элементах (**УУСК-1**) состоит из двух блоков: кнопочного переключателя программ и блока настройки. Блок настройки обеспечивает предварительную регулировку телевизора на шесть телевизионных программ, а кнопочный переключатель позволяет выбрать любую из них.

Принципиальная схема устройства изображена на рис. 1. Кнопочный переключатель У1 содержит шесть кнопок В1—В6. При нажатии каждой из них напряжения настройки и питания +12 В поступают из блока настройки на селектор каналов.

Блок настройки У2 состоит из шести переключателей поддиапазонов В1—В6, переменных резисторов настройки R1—R4, R6, R7 и параметрического стабилизатора напряжения +30 В на стабилитроне Д2 и резисторе R9. Диод Д1 компенсирует изменение сопротивления от температуры переменных резисторов.

При нажатии на кнопку «1» (В1) переключателя в блоке У1 напряжение +12 В из телевизора через разъем Ш1 и контакты кнопки приходит на переключатель поддиапазонов В1 блока У2. В зависимости от положения переключателя это напряжение поступает через разъем Ш2 на контакты U_I, U_{III} или U_{IV} селектора каналов, включая необходимый поддиапазон (U_I — с 1-го по 5-й каналы, U_{III} — с 6-го по 12-й каналы, U_{IV} — каналы дециметрового диапазона).

Напряжение +40 В из телевизора через разъем Ш1 проходит на параметрический стабилизатор, с которого напряжение +30 В поступает на переменные резисторы настройки R1—R4, R6, R7. Напряжение настройки с движка резистора R1 через контакты кнопки В1 блока У1 и разъем Ш2 воздействует на варикапы селектора каналов, определяя номер выбранного канала внутри поддиапазона. Выбранную программу индицирует механическая фиксация нажатой кнопки, а также яркий цветной вкладыш, который виден при нажатой кнопке.

Устройство кнопочного переключателя показано на рис. 2. Корпус переключателя состоит из нижней 9 и верхней 8 частей, соединенных винтами (на рисунке не показаны). Верхняя часть корпуса имеет шесть прямоугольных вырезов для кнопок. Кнопки фиксируются за счет выступов 6 фигурной рейкой 7 с пазами. При нажатии какой-либо кнопки выступ, перемеща

Рис. 1

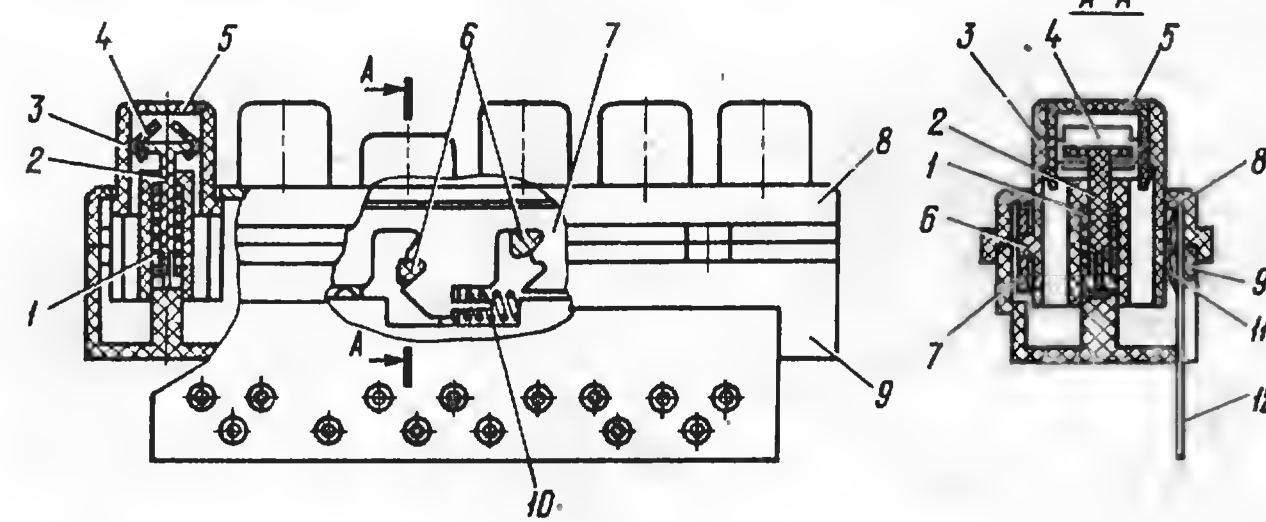
Ш2

Конт.	Цепь
6	Корпус
3	+12 В
2	+12 В
4	$U_{настр.}$
1	+12 В
7	АРУ СК
5	+12 В

Ш1

Цепь	Конт.
+40 В	1
+12 В	2
Корпус	3
АРУ	4

Рис. 2



ясь вниз, заставляет рейку сдвинуться в сторону, преодолевая сопротивление пружины 10. Если уже была нажата другая кнопка, то ее выступ выходит из паза рейки и кнопка возвращается в исходное положение пружиной 1. Выступ нажимаемой кнопки попадает в паз рейки, фиксируя ее в нажатом положении.

Индикация кнопки цветным вкладышем происходит следующим образом. Кнопка состоит из корпуса 3, прозрачного окна 5 и двух непрозрачных темных Г-образных шторок 4, которые могут вращаться вокруг выступов, расположенных в углах шторок и закрепленных в корпусе. Кроме того, внутри кнопки размещен вкладыш-шток 2, жестко закрепленный на нижней части корпуса переключателя, и пружина 1, которая возвращает кнопку в исходное положение. Шток изготовлен из пластмассы яркого цвета, например красного.

Пока кнопка не нажата, шток, упираясь в нижние выступы шторок, поддерживает их закрытыми. В этом случае через прозрачное окно кнопки видна темная поверхность шторок. При нажатии кнопки корпус 5 вместе со шторками перемещается относительно неподвижного штока. При этом шток раздвигает шторки, и через прозрачное окно видна его яркая поверхность.

При нажатии на другую кнопку корпус и шторки ранее нажатой кнопки возвращаются пружиной в исходное положение. Шток, раздвигая нижние выступы шторок, закрывает их, и кнопка снова становится темной.

Электрическими цепями управляют контакты 11 кнопки, которые перемещаются по контактным площадкам платы 12 и замыкают их.

Устройство управления на активных элементах (**УУСК-2**) содержит кнопочный электронный переключатель, обеспечивающий включение и индикацию выбранной программы, и блок настройки, который служит для переключения поддиапазонов и плавной настройки на выбранный канал.

Принципиальная схема устройства представлена на рис. 3. Блок перек-

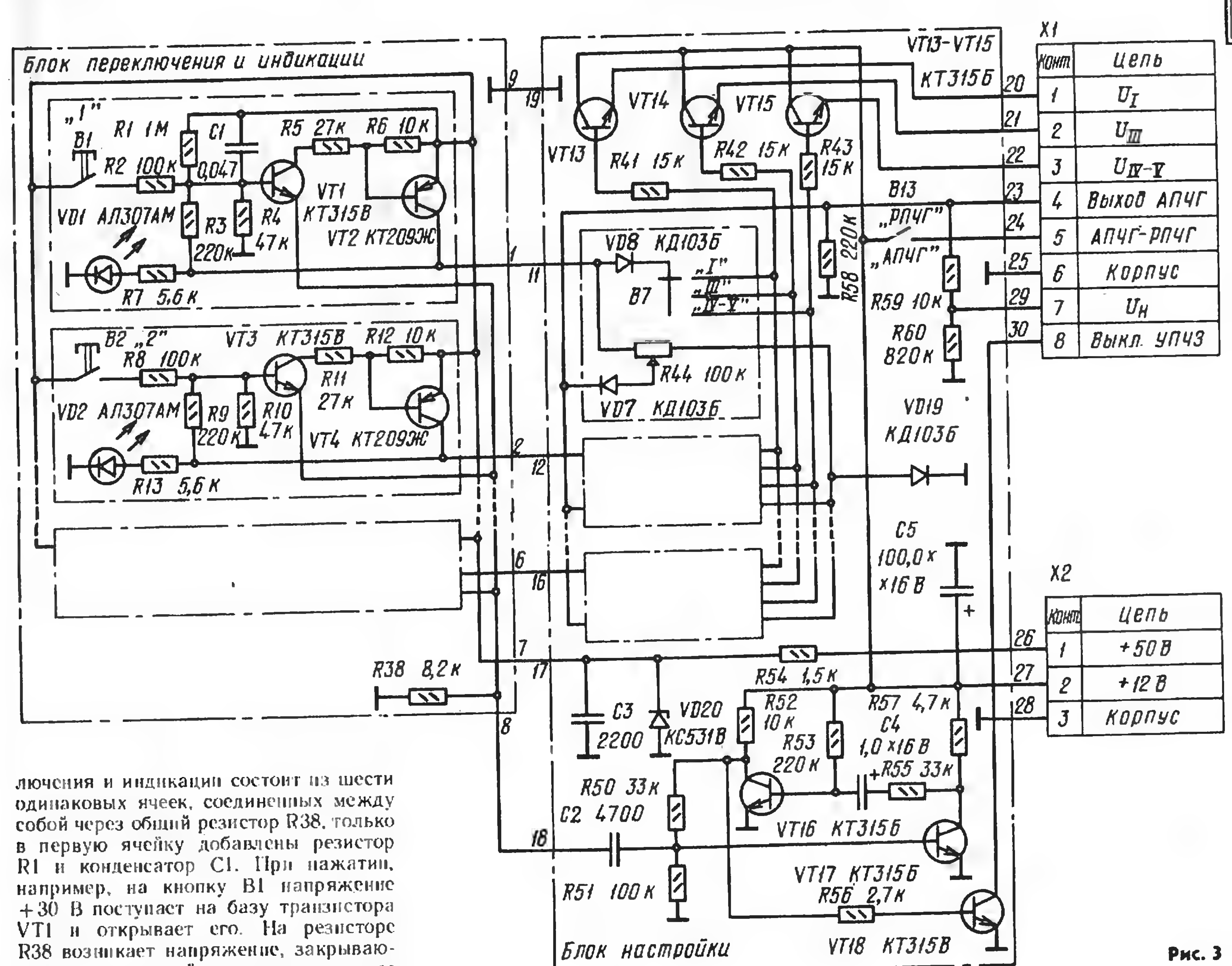


Рис. 3

лючения и индикации состоит из шести одинаковых ячеек, соединенных между собой через общий резистор R38, только в первую ячейку добавлены резистор R1 и конденсатор C1. При нажатии, например, на кнопку B1 напряжение +30 В поступает на базу транзистора VT1 и открывает его. На резисторе R38 возникает напряжение, закрывающее аналогичный транзистор ранее включенной ячейки. Коллекторный ток транзистора VT1 создает на резисторе R6 падение напряжения, которое открывает транзистор VT2 до насыщения. Напряжение +30 В с коллектора транзистора VT2 воздействует через резистор R3 на базу транзистора VT1, удерживая его в открытом состоянии после отпускания кнопки B1, приходит на светодиод VD1, зажигая его, и на вход 11 блока настройки.

При включении телевизора обязательно срабатывает первая ячейка, так как зарядный ток конденсатора C1 сразу открывает ее транзистор VT1.

В блок настройки входят шесть переменных резисторов R44—R49 для настройки на необходимый канал и переключатели поддиапазонов B7—B12, три электронных ключа на транзисторах VT13—VT15, узел выключения устройства АПЧГ и УПЧЗ на транзисторах VT16—VT18 и параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне VD20.

Напряжение +30 В с выхода ячеек блока переключения приходит на один из переменных резисторов R44—R49 и один из переключателей поддиапазонов B7—B12. С движков резисторов напряжение настройки через разделительные диоды VD7, VD9, VD11, VD13, VD15, VD17 и разъем X1 поступает на устройство АПЧГ или непосредственно в цепь питания варикапов селекторов каналов, если устройство АПЧГ в телевизоре отсутствует.

С переключателей поддиапазонов B7—B12 напряжение в зависимости от их положения воздействует на один из электронных ключей (VT13—VT15), которые коммутируют напряжение питания +12 В на соответствующих контактах селекторов каналов. Диоды VD8, VD10, VD12, VD14, VD16, VD18 препятствуют замыканию между собой выходов ячеек блока переключения при установке переключателей поддиапазонов в одно и то же положение. Диод VD19 служит для компенсации нестабильности сопротивления переменных резисторов при изменении температуры.

Узел выключения устройства АПЧГ и УПЧЗ при переключении программ представляет собой ждущий мультивибратор на транзисторах VT16, VT17, которым управляют перепады напряжения, образующиеся на резисторе R38. Положительный импульс, формируемый мультивибратором, открывает транзистор VT18 до насыщения. Транзистор включают в цепь блокировки устройства АПЧГ и УПЧЗ.

Переключателем B13 в положении «АПЧГ» подают напряжение питания +12 В на модуль АПЧГ, а в положении «РПЧГ» выключают его.

Б. КУЛИКОВ, В. ТРОФИМОВ

г. Москва



РАДИОЛЮБИТЕЛЮ О МИКРОПРОЦЕССОРАХ И МИКРО-ЭВМ

МОДУЛЬ СОПРЯЖЕНИЯ

Для долговременного хранения информации в ЭВМ используют самые различные устройства. Наиболее распространенными являются устройства, в которых для записи и хранения информации применяют магнитные носители: магнитные ленты, магнитные диски и т. д. Обычно эти устройства из-за своей сложности имеют высокую стоимость, поэтому с появлением дешевых микро-ЭВМ для долговременного хранения информации стали все чаще и чаще использовать кассетные магнитофоны. Для этой цели были разработаны как специализированные цифровые магнитофоны, так и устройства сопряжения с бытовыми кассетными магнитофонами.

В этой статье вы познакомитесь с описанием модуля сопряжения бытового кассетного магнитофона с микро-ЭВМ. Модуль позволяет записывать и считывать информацию со скоростью 1500 бит/с. Плотность записи при этом составляет около 32 бит на миллиметр. Совместно с модулем авторы используют кассетный магнитофон «Романтик-306» и кассеты МК-60-2, однако возможно использование любого другого близкого по параметрам монофонического или стереофонического кассетного магнитофона.

При указанной скорости записи и чтения данных на одну кассету МК-60-2 с двух сторон можно записать до 600 килобайт информации.

Как и всегда, при разработке устройств, работающих совместно с микропроцессором, необходимо решить задачу распределения выполняемых функций между программой и аппаратурой. Мы стремились максимально использовать «программируемость» микропроцессора, чтобы упростить аппаратуру и еще раз подчеркнуть универсальность микропроцессора как электронного компонента. При этом оказалось возможным программно реализовать весь алгоритм работы модуля, возложив на аппаратуру только задачу электрического согласования.

Запись информации на ленту производится последовательно бит за битом по методу двухфазного кодирования. На рис. 1 приведены временные диаграммы, поясняющие принцип работы модуля сопряжения. На диаграмме «А» показан байт **Е6Н** (его двоичное представление имеет вид **11100110**), преобразованный в последовательную форму. Отдельные разряды байта следуют с периодом $T_{след}$, причем запись байта начинается со старшего разряда, т. е. сначала должен быть записан разряд D7, затем D6, D5 и т. д. Однако непосредственно записать такой сигнал на магнитную ленту нельзя, так как частотная характеристика магнитофона не соответствует спектру записываемого сигнала. Это происходит потому, что в потоке данных неравномерно чередуется количество нулей и единиц, а следовательно, имеется постоянная составляющая, которая не может быть записана на обычный магнитофон. Для того чтобы записать такой поток данных, обычно применяют один из известных способов модуляции несущей частоты — по амплитуде, частоте или фазе.

Используя метод двухфазного кодирования, можно так преобразовать (закодировать) поток данных, что он не будет содержать постоянной составляющей. Это позволит записывать данные (двухфазные коды) на магнитную ленту непосредственно без предварительной модуляции.

На диаграмме «Б» (см. рис. 1) показан двухфазный код байта данных **Е6Н**, записываемый на ленту. Этот код формируется следующим образом. Всегда в середине передаваемого бита (моменты времени T_c) происходит изменение его значения на противоположное, причем изменение с «1» на «0» означает, что передан бит, равный «0», а обратное изменение, с «0» на «1» — бит, равный «1».

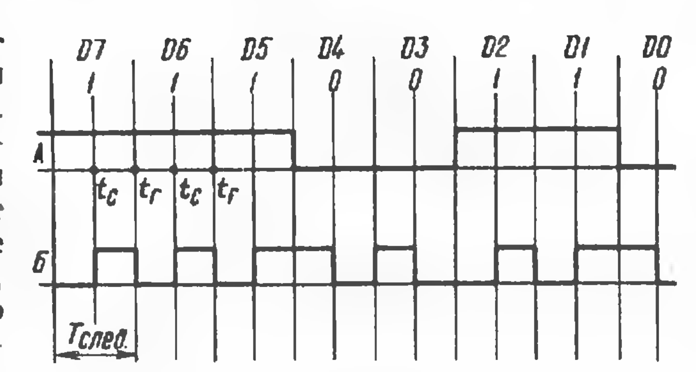


Рис. 1

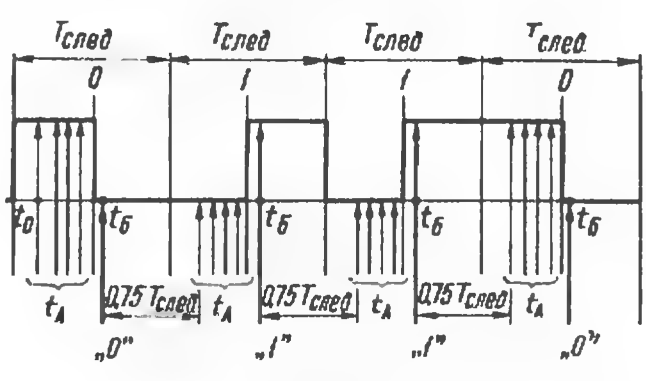


Рис. 2

На границе двух одинаковых по значению смежных битов (моменты времени T_r) также всегда происходит изменение значения двухфазного кода. На границе разных по значению смежных битов изменение двухфазного кода не происходит.

Подобным образом должны быть закодированы все биты информации, записываемые на ленту. Период времени $T_{след}$ выбран равным 0,666 мс. При этом скорость записи-считывания равна 1500 бит/с. Опыт показал, что при такой скорости можно обеспечить надежное, практически безошибочное считывание информации.

Рассмотрим теперь, каким образом при чтении происходит декодирование двухфазных кодов. Предположим, что считывание данных началось в момент времени, обозначенный на рис. 2 t_0. Подпрограмма чтения, которая будет описана ниже, позволяет считывать и распознавать информацию примерно 1 раз в 15 мкс. Начиная с момента времени t_0, подпрограмма считывания производит чтение информации и ее анализ (момент времени t_a на рис. 2) до тех пор, пока не произойдет изменение уровня сигнала по сравнению с предыдущим считанным значением. На рис. 2 эти моменты времени обозначены $t_б$. Уровень сигнала, считанный в момент времени $t_б$, рассматривается как полезная информация и поэтому запоминается.

После распознавания и запоминания принятого бита происходит задержка в работе программы, равная 0,75 $T_{след}$, и весь процесс считывания информации начинается вновь.

Рассмотрим, каким образом описанный алгоритм работы модуля сопряжения реализован аппаратурно и программно.

На рис. 3 приведена принципиальная электрическая схема блока сопряжения кассетного магнитофона с микро-ЭВМ. Шинный формирователь D1 связывает блок с младшим разрядом шины данных **ШД [0]**. На элементах D2 и D3.1 собран дешифратор адреса устройства. При наличии на младших восьми разрядах шины адресов адреса **01 Н** он формирует низкий уровень на входе «выбор модуля» (**ВМ**) микросхемы D1, разрешая тем самым работу шинного формирователя. На вход **ВШ** шинного формирователя поступает сигнал **ЧТВВ** с шины управления микро-ЭВМ. Если на входе **ВШ** низкий уровень, то информация со входа **DI1** поступает на линию **ШД[0]** шины данных.

При записи на магнитную ленту на D-триггере D4 очередной бит данных хранится до прихода следующего сигнала записи в устройство с адресом **01Н**. С выхода триггера D4 через инвертор D3.3 и фильтр нижних частот закодированный бит данных поступает на вход «запись с звукоснимателя» кассетного магнитофона.

При воспроизведении сигнал с линейного выхода магнитофона через фильтр нижних частот поступает на вход операционного усилителя A1. На выходе усилителя формируются прямоугольные импульсы амплитудой ±5 В. Диод V1 срезает отрицательную составляющую сигнала. Далее считанный и сформированный сигнал через микросхему D1 поступает на шину данных микро-ЭВМ.

Итак, описанный модуль сопряжения позволяет записать на магнитную ленту информацию с младшего разряда шины данных, а считанный с ленты сигнал подать на тот же разряд шины данных. Конечно, два этих процесса не могут идти одновременно.

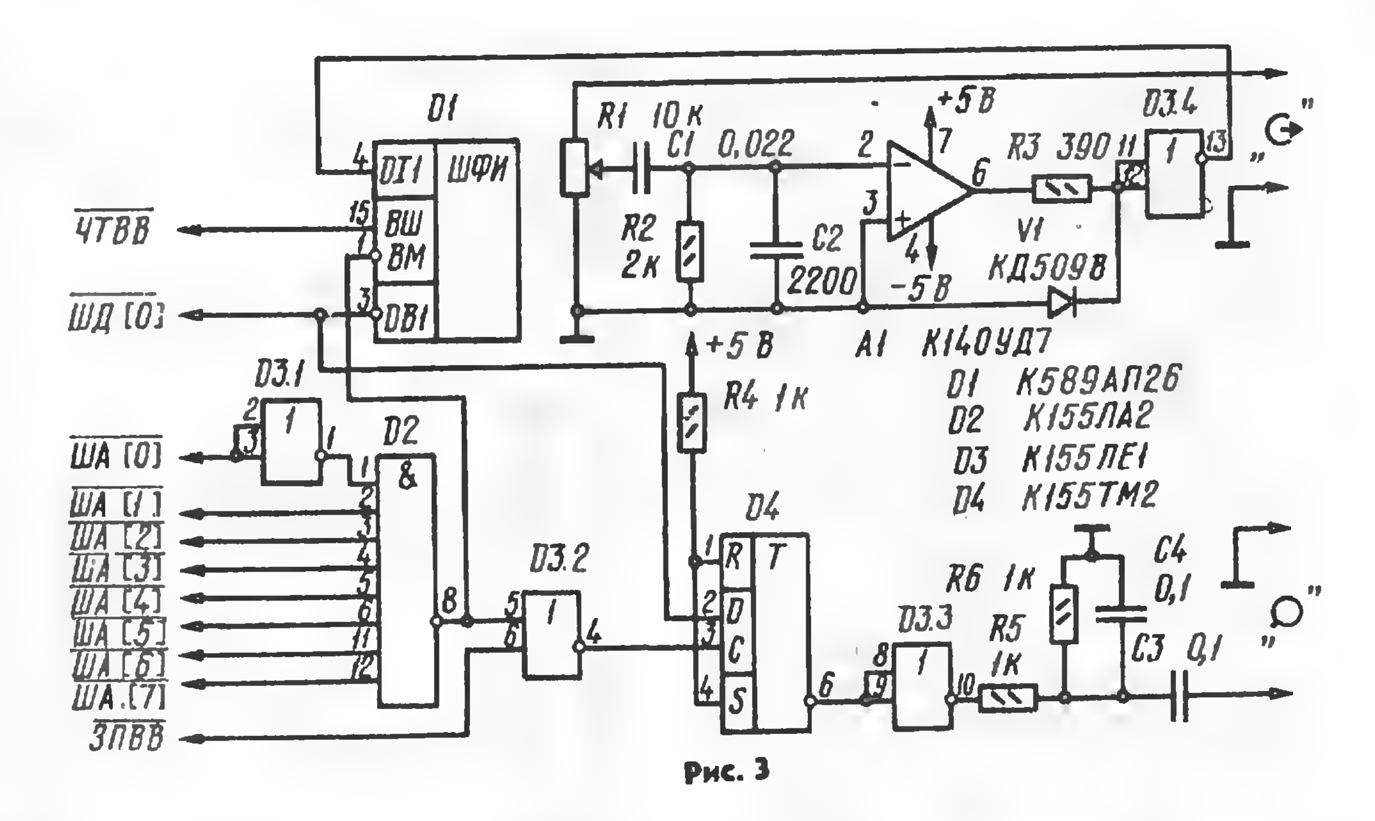


Рис. 3

```
*************************************************************************
! АДР.! КОД    ! МЕТКА  ! МНЕМ. ! ОПЕРАНД !          КОММЕНТАРИЙ            !
!  1  !   2    !   3    !   4   !    5    !               6                 !
*************************************************************************
F100 C5        ЗПМАГ:   PUSH    B        ; СОХРАНИТЬ СОДЕРЖИМОЕ BC
F101 D5                 PUSH    D        ; СОХРАНИТЬ СОДЕРЖИМОЕ DE
F102 F5                 PUSH    PSW      ; СОХРАНИТЬ СОДЕРЖИМОЕ PSW
F103 57                 MOV     D,A      ; D = ЗАПИСЫВАЕМОМУ БАЙТУ
F104 0E08               MVI     C,8      ; C=8 (СЧЕТЧИК БИТОВ В БАЙТЕ)
F106 7A        ЗПЦКЛ:   MOV     A,D      ; A = ЗАПИСЫВАЕМОМУ БАЙТУ
F107 07                 RLC              ; МЛ. РАЗРЯД A = ЗАПИС. БИТУ
F108 57                 MOV     D,A      ; D = ЗАПИСЫВАЕМОМУ БАЙТУ
                                         ; ФОРМИРОВАНИЕ ДВУХФАЗН. КОДА
F109 3E01               MVI     A,1      ; МЛ. РАЗРЯД A = 1
F10B AA                 XRA     D        ; "ИСКЛ. ИЛИ" С ЗАПИС. БИТОМ
F10C D301               OUT     01       ; ВЫВОД РЕЗУЛЬТАТА
F10E CD21F1             CALL    ЗДДР05   ; ЗАДЕРЖКА ПОЛПЕРИОДА TСЛЕД.
F111 3E00               MVI     A,0      ; МЛ. РАЗРЯД A = 0
F113 AA                 XRA     D        ; "ИСКЛ. ИЛИ" С ЗАПИС. БИТОМ
F114 D301               OUT     01       ; ВЫВОД РЕЗУЛЬТАТА
F116 CD21F1             CALL    ЗДДР05   ; ЗАДЕРЖКА ПОЛПЕРИОДА TСЛЕД.
F119 0D                 DCR     C        ; ВСЕ БИТЫ ЗАПИСАНЫ?
F11A C206F1             JNZ     ЗПЦКЛ    ; ЕСЛИ НЕТ, ТО ПОВТОРИТЬ
F11D F1                 POP     PSW      ; ВОССТАНОВИТЬ СОДЕРЖ. PSW
F11E D1                 POP     D        ; ВОССТАНОВИТЬ СОДЕРЖ. DE
F11F C1                 POP     B        ; ВОССТАНОВИТЬ СОДЕРЖ. BC
F120 C9                 RET              ; ВОЗВРАТ В ОСНОВНУЮ ПРОГР.
F121 0628      ЗДДР05:  MVI     B,40D    ; B = КОНСТАНТЕ ЗАДЕРЖКИ
F123 05        ЗДДР55:  DCR     B        ; B = B - 1
F124 C223F1             JNZ     ЗДДР55   ; ЕСЛИ B НЕ РАВНО 0, ТО ПОВТОР
F127 C9                 RET              ; ВОЗВРАТ ИЗ ПОДПРОГ. ЗДДР05
```

Рис. 4

Программное обеспечение блока сопряжения выполняет следующие функции:

— при записи данных сначала производит преобразование записываемого байта из параллельного в последовательный вид, т. е. все биты одного записываемого байта последовательно заносятся в триггер D4;

— затем каждый записываемый бит кодирует в соответствии с методом двухфазного кодирования, который был описан выше;

— и наконец, формирует соответствующие временные интервалы

На рис. 4 представлен текст подпрограммы записи ЗПМАГ. Эта подпрограмма производит запись одного байта информации. Для записи последовательности байтов необходимо несколько раз обратиться к этой подпрограмме. Для этого основная программа помещает байт информации, который необ-

ходимо записать, в регистр **А** и после этого вызывает подпрограмму по команде **CALL ЗПМАГ.**

Перед началом своей работы подпрограмма «сохраняет» содержимое всех регистров микропроцессора в стеке, а по окончании — восстанавливает содержимое регистров. Параллельно-последовательное преобразование происходит при выполнении команды циклического сдвига содержимого аккумулятора — RLC. При этом в младший разряд аккумулятора при каждом выполнении этой команды оказывается записанным очередной бит данных, начиная со старшего бита записываемого байта данных.

Двухфазное кодирование реализовать очень просто, если использовать операцию «исключающее ИЛИ» над содержимым аккумулятора и какого-либо внутреннего регистра микропроцессора.

Напомним, что при выполнении операции «исключающее ИЛИ» над двумя битами в результате будет «1» в том и только в том случае, если входные величины имеют разные значения. Первые полпериода (0,5 $T_{след}$), а этот временной интервал формирует специальная подпрограмма «ЗАДР05», выполняется операция «исключающее ИЛИ» над передаваемым битом и «1», вторые полпериода аналогичная операция выполняется с «0».

Теперь несколько слов о подпрограмме «ЗАДР05». При обращении к этой подпрограмме в работе основной программы происходит временная задержка (в нашем случае полпериода тактовой частоты), длительность которой определяется числом, помещенным в регистр **B**. При частоте тактовых сигналов С1 и С2 микропроцессора, равной 2 МГц, это число равно 40. При любой другой (меньшей) частоте задающего генератора эта величина может быть пересчитана по формуле:

$$\text{константа} = 40 \cdot \frac{F_{такт}}{2},$$

где $F_{такт}$ — в МГц.

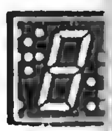
В поле комментариев приведены соответствующие разъяснения для каждой команды.

```
***************************************************************************
! АДР.! КОД    ! МЕТКА ! МНЕМ. ! ОПЕРАНД !          КОММЕНТАРИИ             !
!  1  !  2     !   3   !   4   !    5    !               6                  !
***************************************************************************
 F128 C5        ЧТМАГ:   PUSH    B        ; СОХРАНИТЬ СОДЕРЖИМОЕ BC
 F129 D5                 PUSH    D        ; СОХРАНИТЬ СОДЕРЖИМОЕ DE
 F12A 0E00               MVI     C,0      ; В НАЧАЛЕ РЕЗУЛЬТАТ = 0
 F12C 57                 MOV     D,A      ; D= ПРИЗНАКУ: БЫЛА ЛИ СИН-
                                          ; ХРОНИЗАЦИЯ ДОСТИГНУТА РАНЕЕ
 F12D DB01               IN      01       ; ВВОД С МАГНИТОФОНА
 F12F 5F                 MOV     E,A      ; E = ПРИНЯТОМУ БИТУ
 F130 79        ЦКЛЧТ:   MOV     A,C      ; A = РЕЗУЛЬТАТУ
 F131 E67F               ANI     7FH      ; СТАРШИЙ БИТ = 0
 F133 07                 RLC              ; СДВИГ РЕЗУЛЬТАТА ВЛЕВО
 F134 4F                 MOV     C,A      ; ЗАМЕНИТЬ РЕЗУЛЬТАТ
 F135 DB01      ИЗМСИГ:  IN      01       ; ВВЕСТИ БИТ ДАННЫХ
 F137 B8                 CMP     E        ; ТАКОЙ ЖЕ КАК И ПРЕДЫ-
                                          ; ДУЩИЙ СЧИТАННЫЙ БИТ?
 F138 CA35F1             JZ      ИЗМСИГ   ; ДА --> ПОВТОРИ ВВОД
 F13B E601               ANI     1        ; ТОЛЬКО МЛАДШИЙ БИТ
 F13D B1                 ORA     C        ; ОБЪЕДИНИТЬ С ПРЕДЫД. РЕЗ.
 F13E 4F                 MOV     C,A      ; НОВЫЙ РЕЗУЛЬТАТ
 F13F CD6EF1             CALL    ЗАДР75   ; ЗАДЕРЖКА НА 0,75 ТСЛЕД.
 F142 DB01               IN      01       ; ВВОД БИТА
 F144 5F                 MOV     E,A      ; СОХРАНИТЬ ПРИНЯТЫЙ БИТ
 F145 7A                 MOV     A,D      ; A = ПРИЗНАКУ ДОСТИЖ. СИНХР.
 F146 B7                 ORA     A        ; СИНХРОНИЗАЦИЯ ДОСТИГНУТА?
 F147 F263F1             JP      СТАРТ    ; ДА --> ПЕРЕХОД НА СТАРТ
 F14A 79                 MOV     A,C      ; A= РЕЗУЛЬТАТУ
 F14B FEE6               CPI     0E6H     ; СРАВНИТЬ С БАЙТОМ СИНХР. E6H
 F14D C257F1             JNZ     ПИНВС    ; ПОПРОБОВАТЬ СРАВНЕНИЕ С
                                          ; ИНВЕРСНЫМ БАЙТОМ СИНХР.
 F150 AF                 XRA     A        ; ОЧИСТИТЬ АККУМУЛЯТОР
 F151 3200F2             STA     ИНВЕРС   ; УСТАНОВИТЬ ПРИЗНАК ИНВЕРСИИ
 F154 C361F1             JMP     СТАРТ1   ; СИНХРОНИЗАЦИЯ ДОСТИГНУТА
 F157 FE19      ПИНВС:   CPI     19H      ; СРАВНИТЬ С ИНВЕРСН. БАЙТОМ
                                          ; СИНХРОНИЗАЦИИ
 F159 C230F1             JNZ     ИЗМСИГ   ; НЕТ --> ПОВТОР
 F15C 3EFF               MVI     A,0FFH   ; A = ПРИЗНАКУ ИНВЕРСИИ
 F15E 3200F2             STA     ИНВЕРС   ; ЗАПОМНИТЬ ЕГО
 F161 1609      СТАРТ1:  MVI     D,9      ; D = 8 БИТ + 1
 F163 15        СТАРТ:   DCR     D        ; D = D - 1
 F164 C230F1             JNZ     ИЗМСИГ   ; ЕСЛИ # 0 --> ПОВТОР
 F167 3A00F2             LDA     ИНВЕРС   ; A = ПРИЗНАКУ ИНВЕРСИИ
 F16A A9                 XRA     C        ; "ИСКЛЮЧ. ИЛИ" С РЕЗУЛЬТАТОМ
 F16B D1                 POP     D        ; ВОССТАНОВИТЬ СОДЕРЖИМОЕ DE
 F16C C1                 POP     B        ; ВОССТАНОВИТЬ СОДЕРЖИМОЕ BC
 F16D C9                 RET              ; ВОЗВРАТ В ОСНОВНУЮ ПРОГР.
                                          ; ПОДПРОГРАММА ЗАДЕРЖКИ
                                          ; НА 0,75 ПЕРИОДА ТСЛЕД.
 F16E 063C      ЗАДР75:  MVI     B,60D    ; B = КОНСТАНТЕ ЗАДЕРЖКИ
 F170 05        ЗАДР77:  DCR     B        ; B = B - 1
 F171 C270F1             JNZ     ЗАДР77   ; B = 0?
 F174 C9                 RET              ;
 F175 =         ИНВЕРС   EQU     0F175H   ; ЯЧЕЙКА ДЛЯ ПРИЗНАКА ИНВЕРСИИ
```

Рис. 5

Подпрограмма чтения несколько сложнее подпрограммы записи и вот по каким причинам. Во-первых, информация записывается на ленту в виде сплошного потока битов, а нам важно выделить из этого потока отдельные байты, так как разрядность микроЭВМ равна 8 битам, т. е. 1 байту, поэтому для достижения байтовой синхронизации должны быть предусмотрены дополнительные меры. Во-вторых, общая проблема при использовании метода двухфазного кодирования — это задача распознавания: не является ли считанный сигнал инвертированным (в магнитофоне сигнал может инвертироваться как четное, так и нечетное число раз). Обе эти задачи решены следующим образом. Перед записью блока информации на ленту сначала записывают специальный байт синхронизации. Его значение в данном случае **E6H**. При чтении программа прежде всего определяет, равен ли считанный байт байту синхронизации. Возврат в основную программу не происходит, пока на ленте не будет обнаружен либо байт синхронизации, либо его инверсное значение **(19H)**. Если обнаруженный байт синхронизации инвертирован, то перед возвратом из подпрограммы инвертируются и все остальные считываемые байты.

Текст подпрограммы чтения «ЧТМАГ» приведен на рис. 5. Основная программа вызывает подпрограмму «ЧТМАГ», помещая в аккумулятор величину **FFH**, что «говорит ей» о необходимости поиска байта синхронизации, или величину **08H** — указатель того, что синхронизация уже была достигнута ранее. Подпрограмма «ЧТМАГ» не изменяет содержимого регистров микропроцессора, за исключением содержимого регистра **А**, в котором при возврате из подпрограммы находится байт информации, считанный с ленты. Подпрограмма производит считывание информации с ленты бит за битом, пока не будут «накоплены» все 8 битов од-



```
**************************************************************************
! АДР.! КОД    ! МЕТКА ! МНЕМ. ! ОПЕРАНД  !           КОММЕНТАРИИ          !
!  1  !   2    !   3   !   4   !    5     !                6               !
**************************************************************************
 F000  31FFF0           LXI     SP,0F0FFH; НАСТРОЙКА УКАЗАТЕЛЯ СТЕКА
 F003  110020           LXI     D,2000H  ; DE = КОЛИЧ. ЗАПИСЫВ. БАЙТОВ
 F006  3E00             MVI     A,00H    ; "ПУСТОЙ" БАЙТ ПЕРЕД СИНХРО
 F008  CD00F1           CALL    ЗПМАГ    ; ЗАПИСЬ БАЙТА
 F00B  3EE6             MVI     A,0E6H   ; БАЙТ СИНХРОНИЗАЦИИ
 F00D  CD00F1           CALL    ЗПМАГ    ; ЗАПИСЬ БАЙТА
 F010  3E22     ЗАП22:  MVI     A,22H    ; "ТЕСТ" БАЙТ
 F012  CD00F1           CALL    ЗПМАГ    ; ЗАПИСЬ БАЙТА
 F015  1B               DCX     D        ; УМЕНЬШИТЬ СЧЕТЧИК БАЙТОВ
 F016  7A               MOV     A,D      ;
 F017  B3               ORA     E        ; ПРОВЕРКА НА D = E = 0
 F018  C210F0           JNZ     ЗАП22    ; ПОВТОР ЗАПИСИ 22H
 F01B  76               HLT              ; КОНЕЦ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ
 F100  =        ЗПМАГ   EQU     0F100H   ; АДРЕС ПОДПРОГРАММЫ ЗАПИСИ
```

Рис. 6

```
**************************************************************************
! АДР.! КОД    ! МЕТКА ! МНЕМ. ! ОПЕРАНД  !           КОММЕНТАРИИ          !
!  1  !   2    !   3   !   4   !    5     !                6               !
**************************************************************************
 F01C  31FFF0           LXI     SP,0F0FFH; НАСТРОЙКА УКАЗАТЕЛЯ СТЕКА
 F01F  110020           LXI     D,2000H  ; DE = КОЛИЧ. БАЙТОВ В ЗАПИСИ
 F022  3EFF             MVI     A,0FFH   ; ПРИЗНАК - ИСКАТЬ СИНХРОБАЙТ
 F024  CD28F1   ЧТ22:   CALL    ЧТМАГ    ; ЧТЕНИЕ ДАНОГО БАЙТА
 F027  FE22             CPI     22H      ; ПРАВИЛЬНО ЛИ СЧИТАН БАЙТ?
 F029  C239F0           JNZ     ОШБК     ; ПЕРЕХОД, ЕСЛИ ОШИБКА
 F02C  1B               DCX     D        ; DE = DE - 1
 F02D  7A               MOV     A,D      ; ПРОВЕРКА НА D = E = 0
 F02E  B3               ORA     E        ;
 F02F  3E08             MVI     A,08H    ; СИНХРОБАЙТ НАЙДЕН РАНЕЕ
 F031  C224F0           JNZ     ЧТ22     ; ЧТЕНИЕ СЛЕДУЮЩЕГО БАЙТА
 F034  3E81             MVI     A,81H    ; СООБЩЕНИЕ О ВЕРНОМ ЧТЕНИИ
 F036  D300             OUT     00H      ; ВЫВОД НА СВЕТОДИОДЫ
 F038  76               HLT              ; КОНЕЦ РАБОТЫ
 F039  3E0F     ОШБК:   MVI     A,0FH    ; СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ ЧТЕНИЯ
 F03B  D300             OUT     00H      ; ВЫВОД НА СВЕТОДИОДЫ
 F03D  76               HLT              ; КОНЕЦ РАБОТЫ
 F128  =        ЧТМАГ   EQU     0F128H   ; АДРЕС ПОДПРОГРАММЫ ЧТМАГ
```

Рис. 7

ного байта. Для временного хранения результата использован регистр **С**, в который первоначально записывают величину **00Н**. В начале работы подпрограммы «ЧТМАГ» происходит считывание информации из порта **01Н** до тех пор, пока не произойдет изменение сигнала из «0» в «1» или наоборот из «1» в «0». После этого выполняется операция логического сложения (ИЛИ) считанного бита и предыдущего результата, находящегося в регистре **С**, содержимое которого предварительно должно быть сдвинуто влево, для освобождения места для нового бита. Далее происходит задержка работы программы на $0{,}75T_{след}$ (подпрограмма «ЗАДР75»). Это необходимо для уверенного считывания данных в середине «полубита».

После декодирования принятого бита программа всегда проверяет: была ли синхронизация достигнута или нет. Об этом можно узнать по содержимому аккумулятора, которое определяется основной программой, как было описано выше. Если синхронизация не достигнута, то после приема каждого бита происходит сравнение результата с байтом синхронизации (**Е6Н**) или его инверсией (**19Н**) до тех пор, пока байт синхронизации не будет принят. Если он инвертирован, то в специально отведенную ячейку памяти «ИНВЕРС» записывается величина **FFH** — признак инверсии, в противном случае в эту ячейку записывается **00Н**. Если синхронизация уже достигнута и в ячейке «ИНВЕРС» записан код **FFH**, то «собранный» в аккумуляторе байт перед возвратом в основную программу инвертируется. Напомним, что константу, определяющую время работы подпрограммы «ЗАДР75», необходимо изменить, если частота сигналов С1 и С2 отличается от 2 МГц. Дополнительные разъяснения по программе даны в поле комментариев.

Подпрограммы «ЧТМАГ» и «ЗПМАГ» входят в состав основной управляющей программы микро-ЭВМ. Приведенные на рис. 4 и 5 подпрограммы специально оттранслированы для работы в той области адресов памяти, где в нашей микро-ЭВМ находится ОЗУ. Подпрограммы можно ввести в ОЗУ с помощью описанного ранее отладочного модуля и использовать для тестирования модуля сопряжения. Кроме этих подпрограмм, нам потребуются еще две небольшие программы. На рис. 6 приведена программа, позволяющая записать на ленту длинную серию байтов, имеющих значение **22Н**. С помощью этой программы можно получить «тест-ленту» для проверки модуля сопряжения.

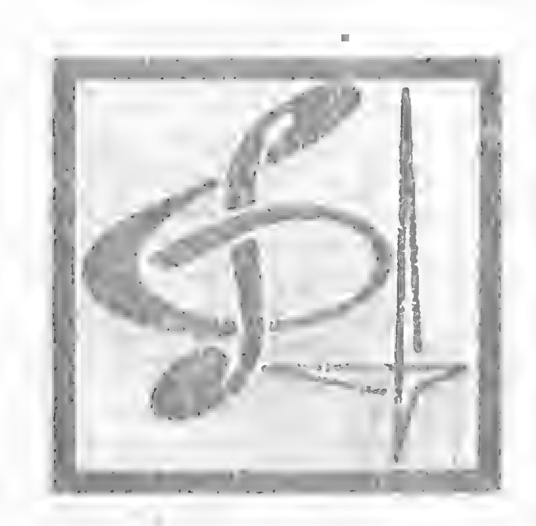
Если в магнитофоне отсутствует АРУЗ, уровень записи необходимо установить по индикатору так же, как и при записи музыки. Допускается несколько превысить номинальный уровень записи. Уровень записи устанавливают при неподвижной ленте после запуска в работу программы, приведенной на рис. 6. Затем программу запускают вновь и производят запись. После записи ленту перематывают на начало записи и магнитофон включают в режим воспроизведения. Щуп осциллографа подключают к выходу усилителя А1. Резистором R1 устанавливают уровень входного сигнала, при котором на экране осциллографа видны прямоугольные импульсы с крутыми фронтами и плоской вершиной.

После этого ленту опять перематывают в начало, запускают в работу программу, приведенную на рис. 7, и включают в магнитофоне режим «Воспроизведение». Программа сравнивает считанный с ленты байт с байтом **22Н**. Если будет обнаружено несоответствие, то на светодиодах D0—D7 отладочного модуля появится комбинация **0FH** — сообщение об ошибке — и работа программы прекратится. Если при считывании не будет обнаружено ни одной ошибки, то после прочтения всей записи на светодиодах отладочного модуля появится комбинация 81Н — сообщение о верном считывании.

При работе с основной управляющей программой микро-ЭВМ информация на ленту записывается в определенном формате. Кроме полезной информации, на ленту записываются и специальные служебные байты. Формат таких записей будет подробно рассмотрен при описании основной управляющей программы микро-ЭВМ.

Описанный модуль сопряжения отличают простота, высокая достоверность и большая скорость записи-считывания информации.

Г. ЗЕЛЕНКО,
В. ПАНОВ,
С. ПОПОВ



ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ЭМИ С МАНИПУЛЯТОРОМ

У классического духового органа звуковые трубы разнесены в пространстве, поэтому, когда играют на органе, у слушателя создается впечатление перемещения (переливания) звука. Чтобы добиться подобного эффекта в ЭМИ, его тракт делят на несколько каналов.

Локализации звука по различным направлениям в пространстве при двухканальном воспроизведении можно добиться двумя способами: временной задержкой сигнала в одном канале по отношению к сигналу в другом или амплитудным разделением сигналов по каналам. Второй способ в практической реализации оказывается намного проще первого.

Структурная схема многоголосного трехоктавного клавишного двухканального ЭМИ показана на рис. 1. Сигналы с генераторов тона G1—G12 поступают на делители частоты D1—D12, а затем — в ячейки манипулятора (E1—E36). Ячейки манипулятора служат для преобразования спектра и манипуляции выходного сигнала. Каждой ячейкой управляет пара контактов клавиатуры. В выходную цепь ячейки включены резисторы R_A и $R_Б$, которые с резисторами $R_В$ и $R_Г$ образуют делители напряжения. Резисторы R_A и $R_Б$ ячеек подобраны так, чтобы с ячейки, соответствующей самой низкой ноте клавиатуры, в левый канал тракта усиления НЧ поступал максимальный по амплитуде сигнал (4,5 В), а в правый — минимальный (1,12 В). С повышением частоты основного тона амплитуда сигнала, поступающего в левый канал, линейно уменьшается до 1,12 В, а в правый, наоборот, увеличивается до 4,5 В. Максимальное отношение значений амплитуды сигналов, поступающих в левый и в правый каналы, выбрано равным 12 дБ, так как при большей глубине разделения эффект переливания звука будет заметен только в центральной части клавиатуры, а при меньшей сузится база «стерео»-эффекта.

Конструктивно ЭМИ представляет собой двенадцать одинаковых модулей в соответствии с числом тонов в октаве. Принципиальная схема одного трехоктавного модуля (для ноты ля) изображена на рис. 2. Модуль включает в себя генератор тона, делитель частоты и три одинаковых ячейки манипулятора. Генератор тона собран по схеме мультивибратора на логических элементах микросхемы D1. Как показала практика, реальная нестабильность такого генератора не превышает 0,1% в установившемся температурном режиме при указанных номиналах и нестабильности напряжения питания не хуже 1%. Двоичный счетчик D2 делит частоту генератора в 2, 4, 8 и 16 раз.

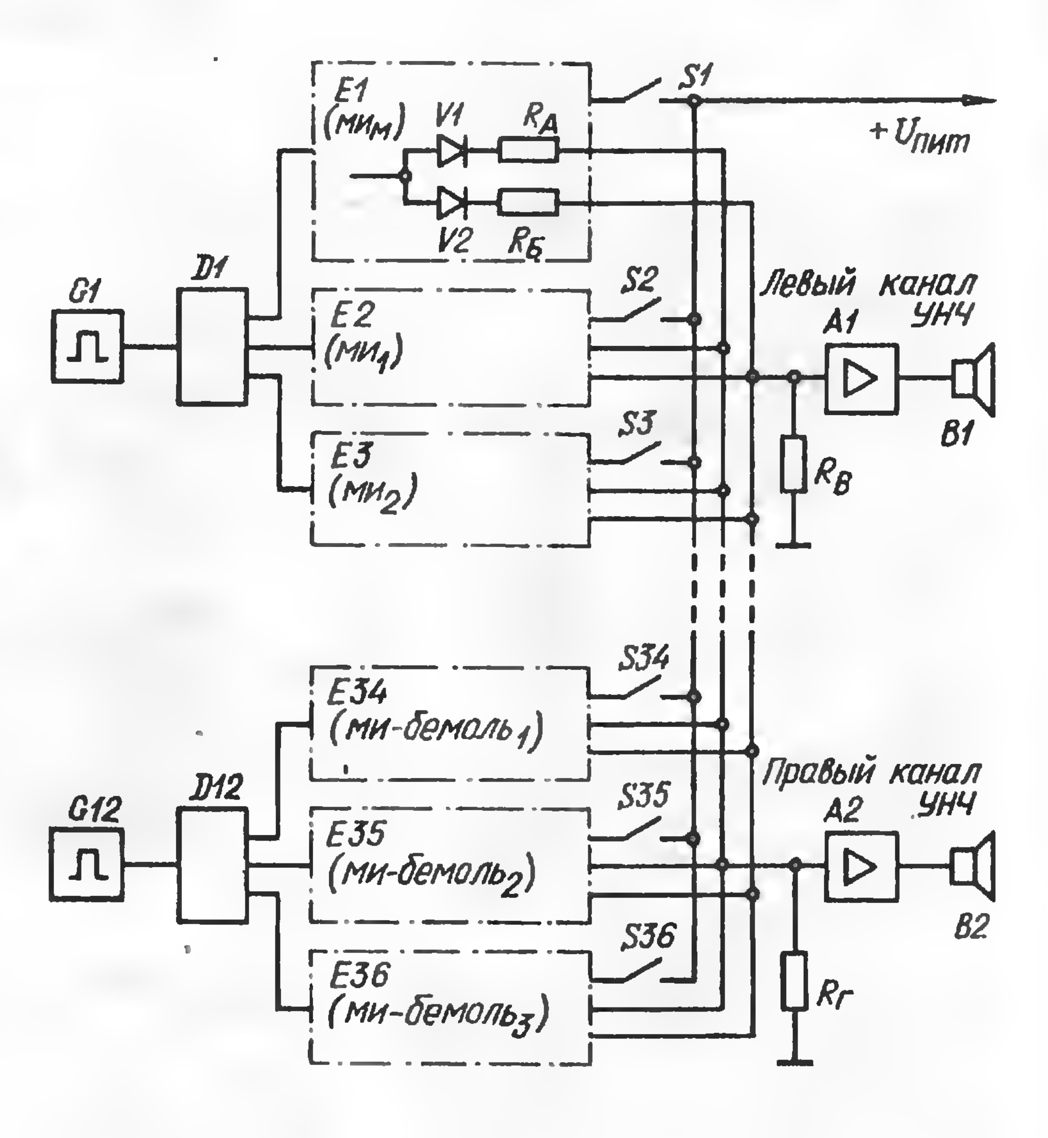


Рис. 1

Микросхема D3 ячейки манипулятора служит для преобразования спектра сигнала. Известно, что гармонический спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов скважностью 2 не содержит четных гармоник, поэтому на микросхему D3 поступает не только сигнал от генератора с частотой $f_0=f_г$, но и с $f_г/2$ и $f_г/4$. Переключателем S1 сигнал основного тона (подаваемый на вывод 1 ячейки манипулятора) можно объединять со второй гармоникой или со второй и четвертой. В результате на выходе ячейки образуется прямоугольный сигнал со скважностью 2 (кларнетное звучание), 4 и 8 (струнное).

При замыкании подклавишных контактов манипулятора конденсатор С3 быстро заряжается через резистор R4, и транзистор V1 открывается. На микросхему D3 поступает напряжение питания, и на выходе элемента D3.4 быстро устанавливается максимальный по амплитуде сигнал. При размыкании контактов манипулятора (при отпускании на-

жатой клавиши) конденсатор С3 сравнительно медленно разряжается через эмиттерный переход транзистора V1 и транзистор плавно закрывается — это соответствует фазе затухания звука. Если замкнуты контакты кнопки S2, то конденсатор С3 получает возможность разряжаться

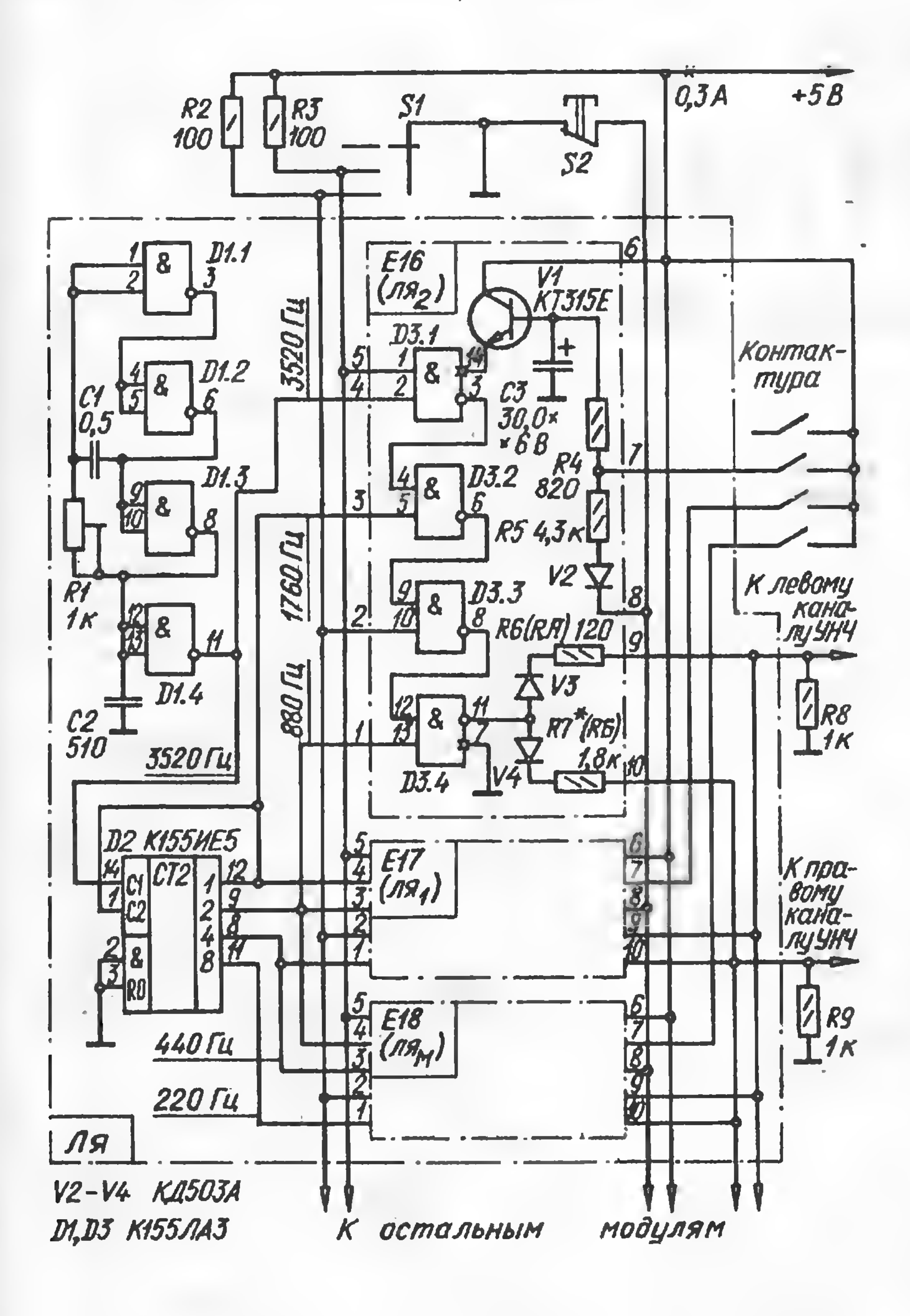


Рис. 2

еще и через цепь R4R5V2, из-за чего звук будет затухать быстрее.

На осциллограмме огибающей манипулятора в фазе затухания на уровне, близком к 0,8 В, имеется несущественное отклонение от экспоненты. Оно объясняется нелинейностью характеристики p-n перехода, через который разряжается конденсатор С3. Ячейка экономична по питанию (при ненажатой клавише она не потребляет тока), проста, надежна, не дает щелчков при замыкании и размыкании контактов.

Остальные одиннадцать модулей ЭМИ отличаются лишь значениями сопротивления резисторов R6 и R7, которые сведены в таблицу. Эти резисторы должны быть подобраны с точностью не хуже 10%. Резисторы R2, R3, R8, R9, переключатели S1, S2 — общие для всех модулей.

ЭМИ подключают к входу любого стереоусилителя НЧ с входным сопротивлением не менее 20 кОм. Вместо указанных на схеме могут быть использованы любые маломощные диоды и кремниевые транзисторы соответствующей структуры с коэффициентом $h_{21Э}$ = 100...200. Подстроечные резисторы R1 — многооборотные, серии СП5, желательно одинаковые; конденсаторы С2 — МБМ. Поскольку генераторы тона чувствительны к помехам, желательно все модули поместить в экранирующую коробку. Кнопку S2 следует монтировать на педали управления ЭМИ. Клавиатуру и корпус удобно использовать от электромузыкального инструмента «ФАЭМИ».

Правильно собранный ЭМИ не требует налаживания. Необходимо лишь подстроечными резисторами R1 установить каждый из генераторов тона на частоту, указанную в таблице.

Частота генератора тона, Гц	Нота	От ми малой окт. до ми-бемоль первой окт.		От ми первой окт. до ми-бемоль второй окт.		От ми второй окт. до ми-бемоль третьей окт.	
		$R_А$, Ом	$R_Б$, Ом	$R_А$, Ом	$R_Б$, Ом	$R_А$, Ом	$R_Б$, Ом
2637	ми	3000	0	970	350	310	1100
2795	фа	2700	22	890	390	270	1200
2960	фа-диез	2400	47	820	430	240	1300
3135	соль	2200	68	750	470	210	1400
3320	ля-бемоль	2000	96	690	520	180	1500
3520	ля	1800	120	630	570	150	1600
3730	си-бемоль	1600	150	570	630	120	1800
3950	си	1500	180	520	690	96	2000
4190	до	1400	210	470	750	68	2200
4430	до-диез	1300	240	430	820	47	2400
4700	ре	1200	270	390	880	22	2700
4980	ми-бемоль	1100	310	350	970	0	3000

В заключение следует заметить, что двухканальная структура существенно улучшает естественность звучания ЭМИ, способствует формированию пространственного представления о звуке, помогает быстрее овладеть инструментом.

При конструировании двухканального концертного ЭМИ необходимо выбрать более термостабильную схему генератора тона. Усилитель НЧ должен иметь развитую регулировку тембра, с числом полосовых фильтров не менее четырех в каждом канале. Число октав ЭМИ можно удвоить, если последовательно с микросхемой D2 включить еще один такой же делитель частоты и добавить соответствующее число ячеек манипулятора. Сопротивление резисторов $R_А$ и $R_Б$ ячеек вычисляют по формуле:

$$R_А = R_Г \frac{U_{max}}{U_{min} + \frac{U_{max} - U_{min}}{N - K + 1}};$$

$$K = 1, 2, 3, ..., N,$$

где N — число клавиш инструмента;

K — номер ячейки манипулятора;

U_{max} и U_{min} — максимальное и минимальное значения амплитуды выходного сигнала.

Ф. ИШМУРАТОВ

г. Уфа

ЛИТЕРАТУРА

Вознесенский Ю. А., Клименко Г. К. Квадрафония. — М., Энергия, 1979.

Кривец М. Формирователь сигналов для струнного электромузыкального инструмента. В помощь радиолюбителю, вып. 64. — М. изд-во ДОСААФ, 1974, с. 3—8.



УЗЛЫ СЕТЕВОГО МАГНИТОФОНА

УСИЛИТЕЛЬ ЗАПИСИ

Как известно, в большинстве промышленных магнитофонов сигналы при записи от различных источников программ вначале ослабляются резистивными делителями до уровня чувствительности микрофона, а затем усиливаются микрофонным усилителем. Для высококачественного аппарата такое построение усилителя записи вряд ли можно считать оправданным: кажущееся удешевление за счет применения общего микрофонного усилителя и упрощения коммутации ведет к усложнению схемы микрофонного усилителя и повышенному уровню шумов и наводок. К тому же большинство любителей магнитной записи либо вовсе не записывают фонограммы с применением микрофона, либо делают это крайне редко. И это вполне объяснимо, так как записать в любительских условиях высококачественную фонограмму от микрофона практически невозможно.

С учетом этих соображений и построен предлагаемый вниманию читателей записывающий тракт. С целью минимизации шумов в нем применены раздельные предварительные усилители (один — для усиления сигналов от микрофона, другой — от всех остальных). Оба усилителя выполнены на ОУ, что позволило существенно снизить нелинейные искажения при достаточно высокой перегрузочной способности, а также исключить проникание на вход помех по цепям питания (в усилителях на транзисторах они попадают на вход через цепи смещения). Включение на выходе активного ФНЧ 3-го порядка заметно снизило уровень наводок на входные цепи, в частности, с частотой подмагничивания.

Основные технические характеристики блока предварительного усиления

Микрофонный вход	
Входное напряжение, мВ:	
номинальное	2,7
минимальное	1,04
Входное сопротивление, Ом	750
Универсальный вход	
Входное напряжение, мВ:	
номинальное	390
минимальное	157
Входное сопротивление, кОм	510
Выходное напряжение, В:	
номинальное	0,25
максимальное	2,5
Коэффициент гармоник, %, не более	0,05
Отношение сигнал/шум (взвешенное по кривой МЭК-А), дБ, со входа:	
микрофонного	70
универсального (при коротком замыкании входа)	100
Частота среза ФНЧ, кГц	25
Крутизна спада АЧХ, дБ на октаву	18
Выходное сопротивление, Ом	50
Минимальное сопротивление нагрузки, кОм	4

Принципиальная схема блока предварительного усиления канала записи приведена на рис. 1. Усилитель сигналов от микрофона выполнен на малошумящих ОУ микросхемы А1, от остальных источников программ — на ОУ микросхемы А2. Благодаря высокому входному сопротивлению и большому диапазону допустимых входных напряжений на универсальный вход можно подавать сигналы практически от любого используемого в высококлассной аппаратуре источника.

Выбранные переключателем S1 усиленные стереофонические сигналы подаются на регуляторы уровня R6, R6′, а с них — на входы эмиттерных повторителей (V1, V1′) входящих в состав ФНЧ Z1 и Z1′. Собственно ФНЧ выполнены на транзисторах V2, V2′ и представляют собой фильтры Баттерворта 3-го порядка. С выходов ФНЧ сигналы левого и правого каналов поступают (через переключатели S2 и S3) на оконечный усилитель записи.

Для получения наилучшего отношения сигнал/шум Международная электротехническая комиссия (МЭК) рекомендует выбирать входное сопротивление микрофонного усилителя $R_{вх}$ из условия $R_{вх}=3R_м$ ($R_м$ — номинальное сопротивление микрофона). Описываемый микрофонный усилитель рассчитан на работу со стереофоническим микрофоном МД-52Б-СН, сопротивление $R_м$ которого равно 250 Ом. По этой причине сопротивление резисторов R1 и R1′, определяющих входное сопротивление микрофонного усилителя, выбрано равным 750 Ом.

Чувствительность микрофона МД-52Б-СН на холостом ходу равна 1,2 мВ/Па. При работе на нагрузку сопротивлением 750 Ом она снижается до 0,9 мВ/Па. Исходя из этого, а также учитывая тот факт, что для работы с микрофонами так называемого ближнего действия чувствительность усилителя следует рассчитывать при звуковом давлении 3 Па (104 дБ), значение этого параметра выбрано равным 2,7 мВ.

При коэффициенте усиления $K_{A1}=-R2/R1=-240$ (усилитель инвертирующий) номинальное выходное напряжение равно 650 мВ. Поскольку максимальное выходное напряжение ОУ (эффективное значение) обычно составляет не менее половины напряжения питания, запас по перегрузке в данном случае достигает 20 дБ, что значительно больше рекомендуемого МЭК (10 дБ) для микрофонных усилителей бытовой радиоаппаратуры. Что касается запаса по чувствительности, то он при выбранном номинальном входном напряжении 250 мВ равен 8 дБ. Это обеспечивает запись сигналов с уровнем в 2,5 раза меньше номинального, что также соответствует рекомендации МЭК.

Номинальное напряжение на выходе усилителей, собранных на ОУ микросхемы А2, также выбрано равным примерно 650 мВ. При коэффициенте усиления $K_{A2}=1+R5/R4\approx1,7$ это соответствует номинальному входному напряжению около 390 мВ. Запасы по перегрузке и по чувствительности те же, что и в микрофонном, что позволяет записывать с высоким качеством программы от любого источника сигналов.

Номинальное входное напряжение 390 мВ соответствует типовой чувствительности пьезокерамического звукоснимателя, составляющей 50...70 мВ×с/см на нагрузке сопротивлением 1 МОм [1]. На нагрузке 510 кОм она снижается примерно в 1,08 раза и в среднем равна 56 мВ · с/см. Поскольку

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1983, № 8.

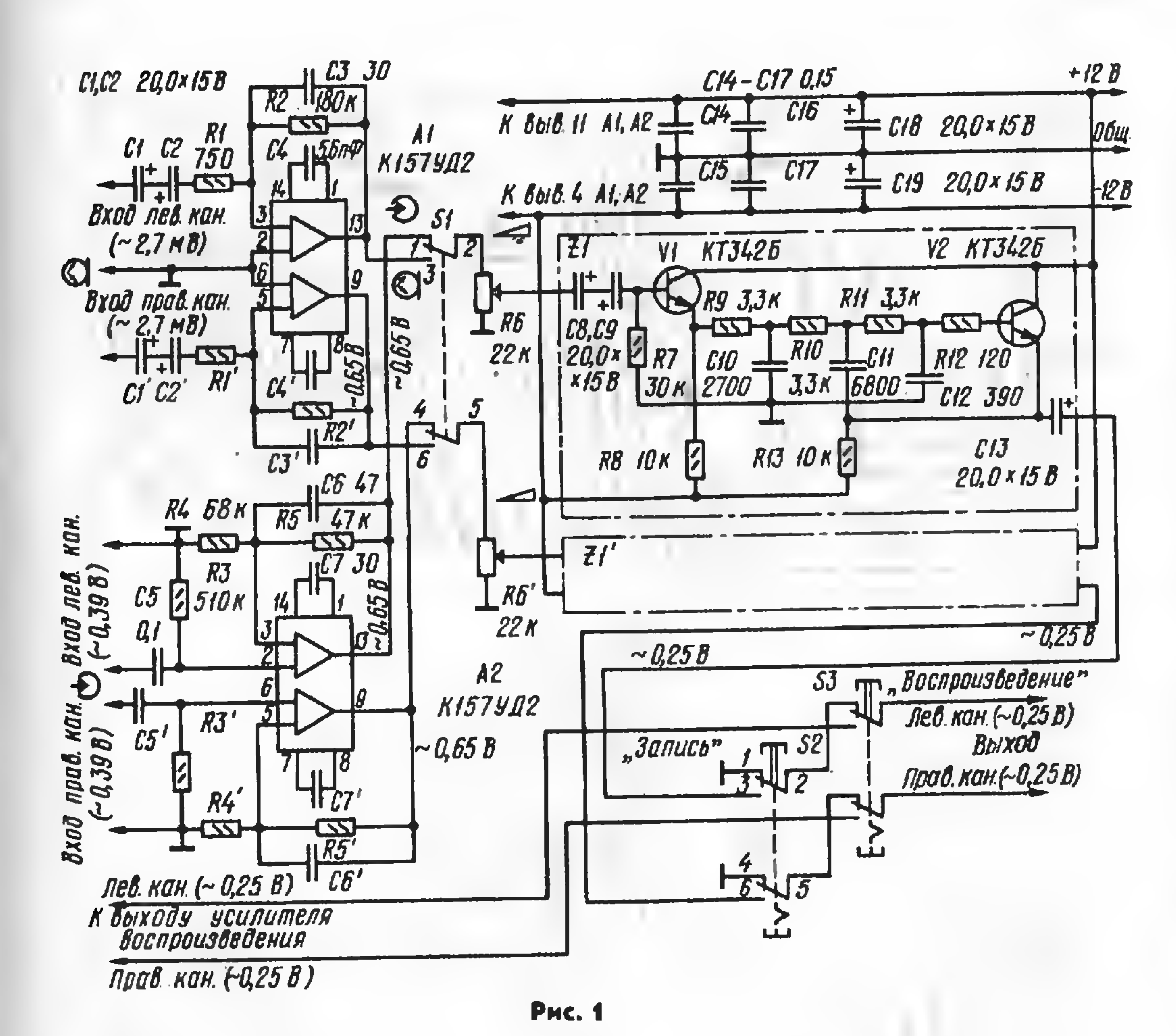


Рис. 1

соответствует уровню логической 1, на входах V2, V4 — логическому 0, поэтому к регуляторам уровня записи R6 и R6' подключены выходы ОУ микросхемы A2, и на выход блока поступают усиленные сигналы источника, подключенного к универсальному входу. При включении штекера микрофона в гнездо X1 контакты 6, 7 размыкаются и транзистор V3 открывается. В результате уровни логических сигналов на управляющих входах микросхемы A3 меняются местами, поэтому к регуляторам уровня R6, R6' подключаются выходы микрофонного усилителя.

Электронные ключи микросхемы A4 переключаются при одновременной смене логических уровней на управляющих входах V1, V3 и V2, V4: при подаче на входы V1, V3 уровня логической 1, а на входы V2, V4 логического 0 к выходу блока подключаются усилители воспроизведения, при перемене уровней местами — предварительные усилители записи.

В оконечном усилителе записи (далее для краткости усилитель записи), формирующем требуемую АЧХ канала, также использованы ОУ. Это обеспечивает хорошую повторяемость АЧХ (она определяется только внешними RC-цепями) и достаточную перегрузочную

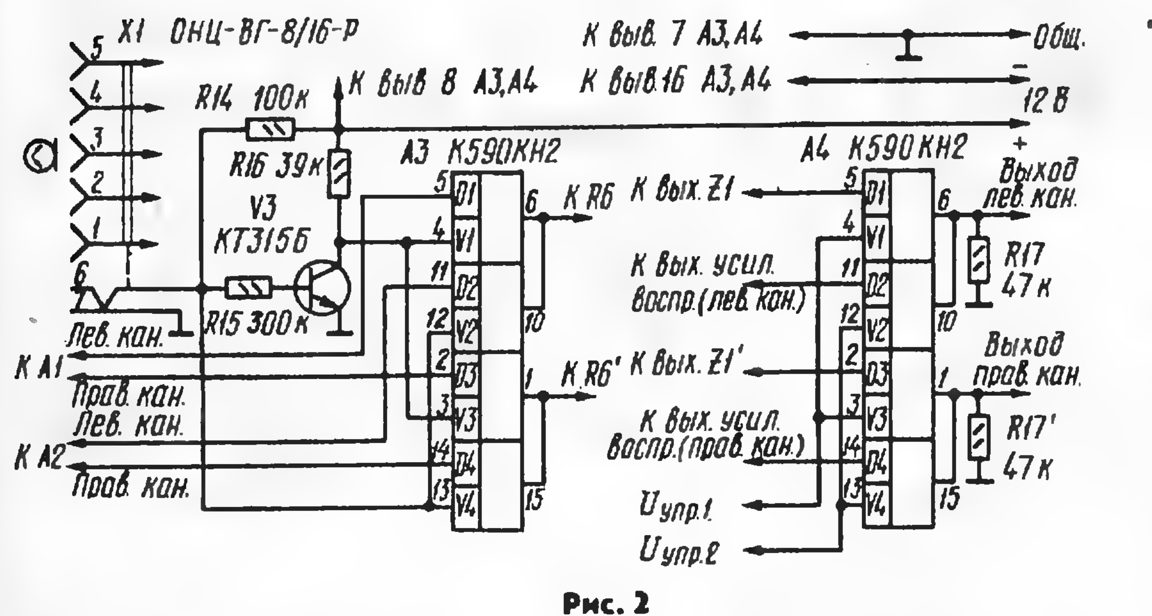


Рис. 2

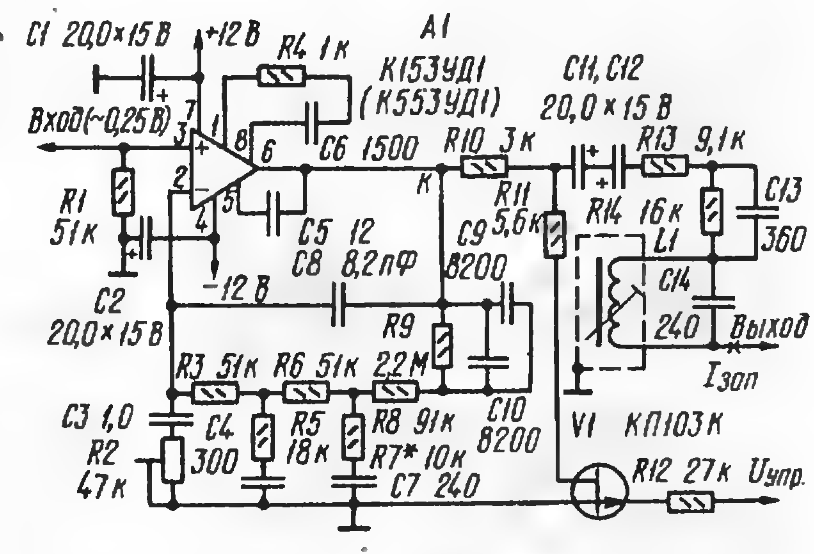


Рис. 3

согласно ГОСТу 5289—73 номинальная амплитуда колебательной скорости на стереофонических грампластинках равна 7 см/с (на монофонических — 10 см/с), номинальное входное напряжение 390 мВ соответствует типовому уровню сигнала на выходе пьезокерамического звукоснимателя.

При желании для переключения цепей в блоке предварительного усиления можно применить электронные коммутаторы, схемы которых показаны на рис. 2. На микросхеме A3 (нумерация элементов продолжает начатую на рис. 1) выполнен переключатель S1, на микросхеме A4 — переключатели S2 и S3. Для соединения с микрофоном использован разъем ОНЦ-ВГ-8/16-Р. В исходном (показанном на схеме) состоянии транзистор V3 закрыт, так как напряжение смещения на его базу не поступает (точка соединения резисторов R14, R15 соединена с общим проводом контактами 6, 7 разъема X1). Напряжение на управляющих входах V1, V3 микросхемы A3

способность усилителя записи. Применение относительно высокоомной токостабилизирующей цепи позволило уменьшить непостоянство тока записи в рабочем диапазоне частот и отказать-



ся от дополнительной коррекции АЧХ на высших частотах. Благодаря большому сопротивлению этой цепи и малому динамическому выходному сопротивлению ОУ в значительной мере уменьшена опасность проникания на выход усилителя сигнала с частотой подмагничивания, в связи с чем в фильтрах-пробках оказалось возможным использовать катушку с относительно невысокой добротностью.

Основные технические характеристики усилителя записи

Номинальное входное напряжение, В	0,25
Запас по перегрузке на средних частотах рабочего диапазона, дБ, не менее	10
Входное сопротивление, кОм	51

При работе с универсальной стеклоферритовой головкой HPF WY-445A фирмы «Сони» и лентами с рабочим слоем из окиси железа Fe_2O_3 и двуслойными лентами FeCr усилитель обеспечивает ток записи 0,05 мА, а с лентой на основе двуокиси хрома CrO_2 — 0,071 мА. При использовании пермаллоевых головок номинальный ток записи можно увеличить в 2...3 раза (в зависимости от параметров головки) за счет соответствующего уменьшения сопротивления токостабилизирующей цепи. Нестабильность тока записи в рабочем диапазоне частот от этого существенно не изменится, так как индуктивность пермаллоевой головки значительно меньше, чем стеклоферритовой.

Принципиальная схема одного из каналов усилителя записи показана на рис. 3. Он состоит из каскада формирования АЧХ на ОУ А1, электронного переключателя тока записи на транзисторе V1, токостабилизирующей цепи R10R13R14C13 и фильтра-пробки L1C14.

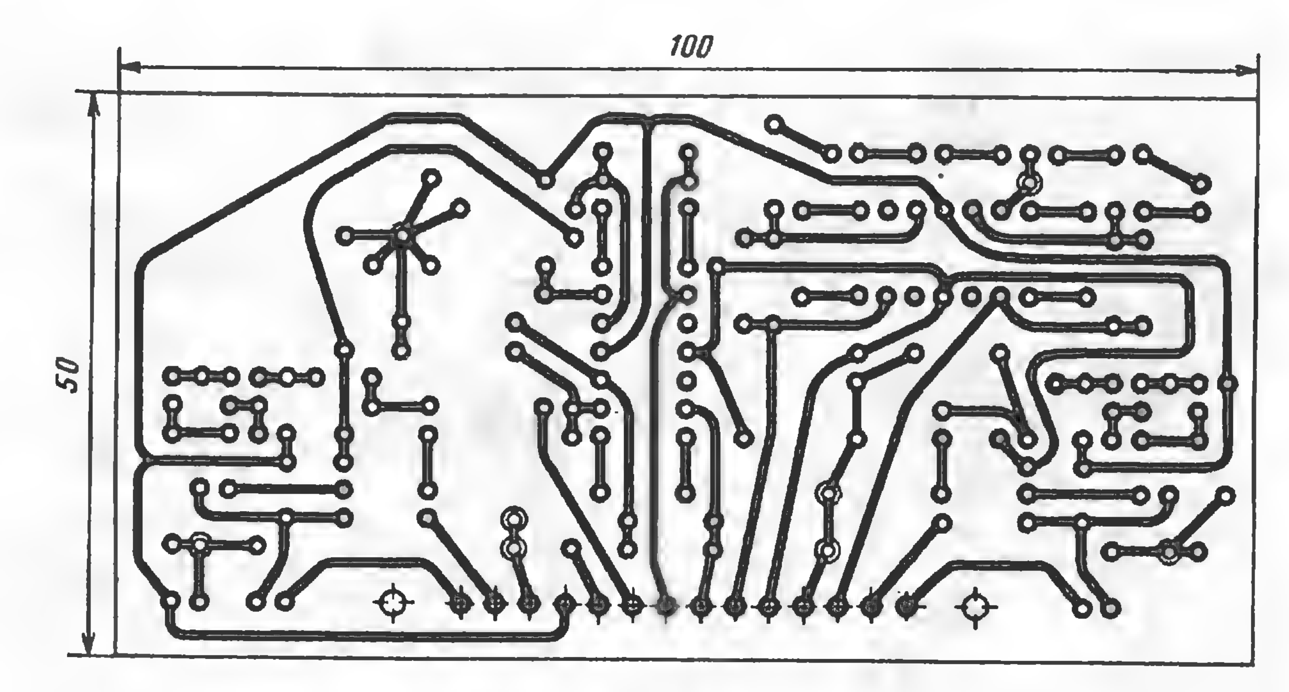
АЧХ усилителя формируется цепью частотно-зависимой ООС, охватывающей ОУ А1. Для компенсации ослабления усиления усилителя воспроизведения на низших частотах (—3 дБ на частоте 50 Гц) используется цепь R3R6R8C9C10 с постоянной времени около 3180 мкс. На средних и высоких частотах резистор R9 шунтируется конденсаторами С9, С10. Коэффициент усиления каскада на частоте 400 Гц определяется выражением: $K_{400} = 1 + (R3 + R6 + R8)/R2$.

При требуемом выходном напряжении усилителя на частоте 400 Гц, равном 2,05 В (об этом см. далее), и входном напряжении 0,25 В коэффициент усиления K_{400} должен быть равен 8,2. При налаживании этого добиваются изменением сопротивления подстроечного резистора R2.

Требуемые крутизну и величину подъема АЧХ на высоких частотах обеспечивает фильтр второго порядка, получаемый добавлением к цепи резисторов R3, R6, R8 последовательных цепей R5C4 и R7C7. Первая из них формирует АЧХ до частот порядка нескольких килогерц, вторая — в области более высоких частот. Величина подъема АЧХ зависит от сопротивлений резисторов R5 и R7, а крутизна — от емкостей конденсаторов С4, С7 и их соотношения. Конденсатор С8 совместно с цепями коррекции ОУ ограничивает подъем АЧХ на частотах выше 18 кГц.

На низких и средних частотах ток записи стабилизируют резисторы R10, R13, R14. При токе $I_{зап} = 0,071$ мА (напряжение на затворе транзистора V1 соответствует уровню логической 1) требуемое значение напряжения частотой 400 Гц на входе токостабилизирующей цепи (в точке К) $U_{K400} = I_{зап}(R10 + R13 + R14 + Z_{г400}) \approx 2,05$ В. Здесь $Z_{г400}$ — полное сопротивление упоминавшейся стеклоферритовой головки, модуль которого на частоте 400 Гц равен 500 Ом.

Так как максимальное эффективное напряжение на выходе ОУ, как уже говорилось, составляет не менее половины напряжения питания, при U_{K400}, равном 2,05 В, запас по перегрузке на частоте 400 Гц равен 10 дБ. Практика показывает, что этого вполне достаточ-



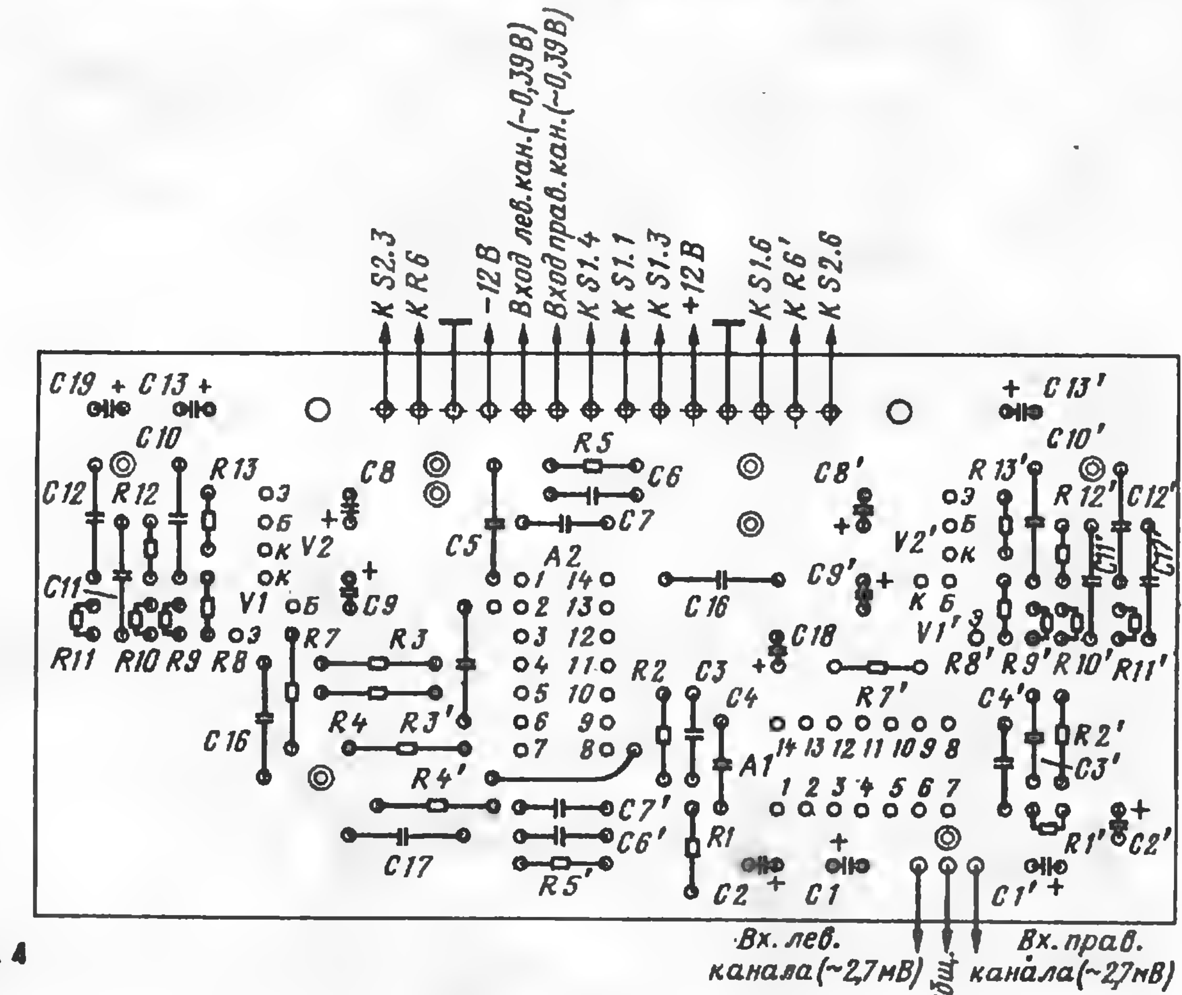
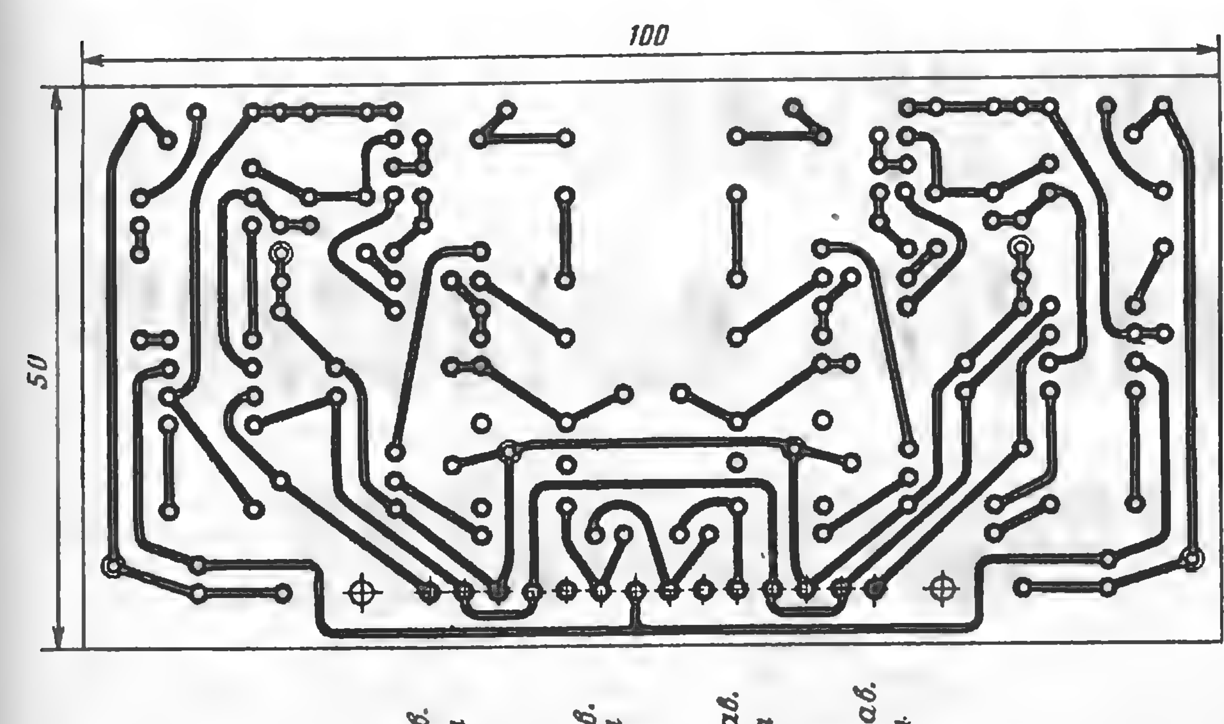


Рис. 4





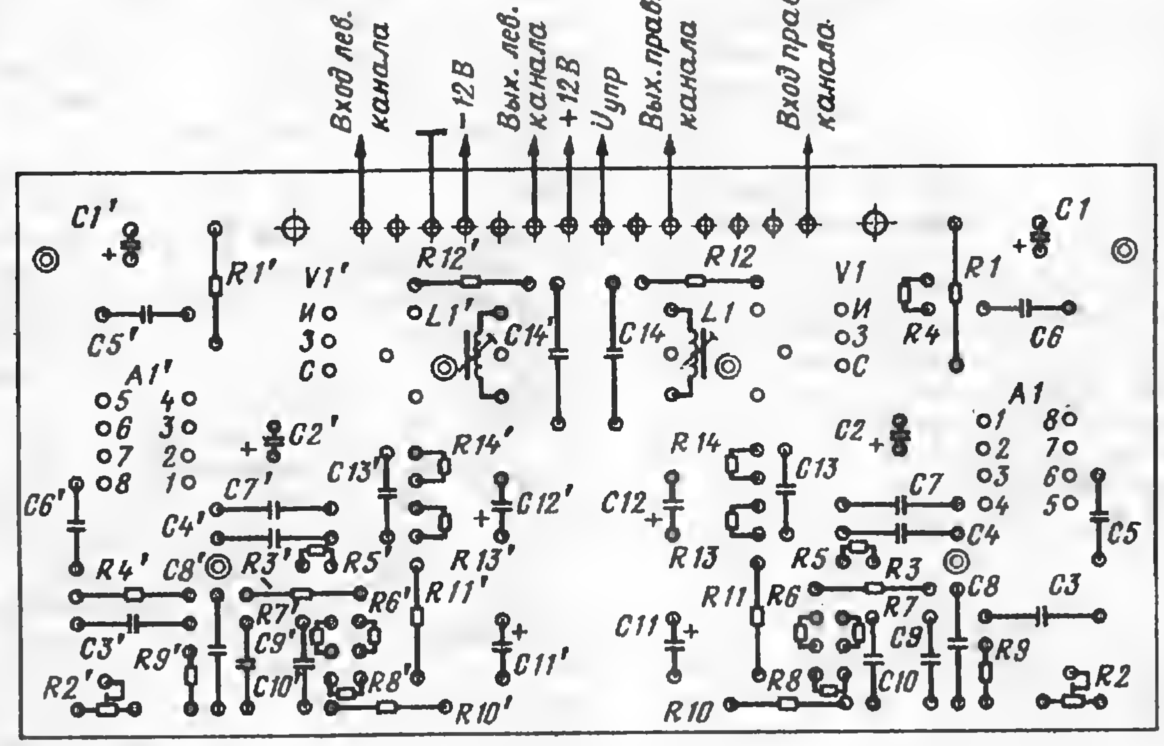


Рис. 5

но. Опасаться искажений на высоких частотах, где такого запаса нет, не следует, так как среднестатистический уровень ВЧ составляющих реального музыкального сигнала невысок [2]. К тому же, ограничения на уровень этих составляющих обычно накладывает не усилитель записи, а насыщение магнитной головки и ленты.

На частоте 18 кГц модуль полного сопротивления головки возрастает примерно до 18 кОм. Для компенсации спада тока записи на высоких частотах параллельно резистору R14 включен конденсатор C13. Благодаря большому сопротивлению резисторов токостабилизирующей цепи нужного результата удалось достичь при относительно небольшой емкости конденсатора C13. Это устранило опасность возникновения неравномерности тока записи на высших частотах, обусловленной резонансом контура, образованного конденсатором C13 и индуктивностью магнитной головки и фильтра-пробки. В данном случае частота паразитного резонанса находится за пределами рабочего диапазона частот, а добротность контура невелика из-за большого сопротивления включенных последовательно с ним резисторов R10, R13.

При соединении затвора транзистора V1 с общим проводом (уровень логического 0) сопротивление его канала r_{V1} резко уменьшается, и сигнал, поступающий на записывающую головку, ослабляется в число раз, определяемое отношением $(R11+r_{V1})/(R11+R10+r_{V1})$, т. е. примерно на 3 дБ. Неполярный конденсатор, составленный из электролитических конденсаторов C11 и C12, защищает записывающую головку от постоянного тока, вызванного возможным смещением выходного напряжения ОУ. С целью снижения влияния токов утечки номинальное напряжение этих конденсаторов должно быть не менее 25 В.

Конструкция и детали. Детали описываемого устройства размещены на двух печатных платах, изготовленных из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. На одной из них (рис. 4) смонтирован блок предварительного усиления, на другой (рис. 5) — усилитель записи. Фольга со стороны установки деталей использована в качестве общего провода-экрана. Отверстия, через которые пропущены проволочные перемычки, соединяющие его с печатными проводниками, изображены на рисунках двумя концентрическими окружностями. Фольга вокруг отверстий под выводы деталей удалена зенковкой сверлом диаметром 2,5 мм, заточенным под угол 90°.

Платы рассчитаны на установку постоянных резисторов МЛТ, подстроечных резисторов СП3-22а, электролитических конденсаторов К50-6 (К50-16) и керамических конденсаторов КМ-5б, КМ-6б.

Для облегчения налаживания в частотозадающих цепях активного ФНЧ (рис. 1) и усилителя записи (рис. 3) необходимо использовать резисторы и конденсаторы с допускаемым отклонением от номиналов не более ±5%. Конденсаторы, кроме того, должны быть с нормированным ТКЕ (группы М47, М75, М750, М1500).

Катушки L1 фильтров-пробок — от фильтров ПЧ транзисторного приемника марки «Сокол». При самостоятельном изготовлении можно использовать магнитопровод из двух ферритовых (600НН) чашек внешним диаметром 8,6 мм с подстроечником М100НН-2-СС2,8×12. Катушка должна содержать 800 витков провода ПЭВ-2 0,06 (при частоте настройки 100 кГц).

Налаживание. При отсутствии ошибок в монтаже и использовании рекомендуемых деталей блок предварительного усиления в налаживании не нуждается. Что же касается усилителя записи, то в зависимости от высокочастотных и щелевых потерь используемой головки и потерь в ленте его АЧХ приходится корректировать. При встраивании усилителя в магнитофон с отлаженными остальными узлами электрического тракта вначале устанавливают оптимальный ток подмагничивания, настраивают фильтр-пробку на частоту этого тока, затем по заданному коэффициенту гармоник подбирают номинальный ток записи на частоте 400 Гц. Уменьшив ток записи на 20 дБ, записывают сигналы ряда частот, лежащих в рабочем диапазоне, и при воспроизведении их выявляют погрешности АЧХ усилителя записи. Нужной ее формы добиваются соответствующей корректировкой по наименьшей неравно-

мерности АЧХ канала записи-воспроизведения.

В самостоятельно конструируемом аппарате иногда в процессе корректировки АЧХ усилителя записи приходится дополнительно подбирать ток подмагничивания. В целом это довольно сложная процедура.

Ориентировочные АЧХ описываемого усилителя записи при работе с упоминавшейся в начале статьи стеклоферритовой головкой и лентами разных

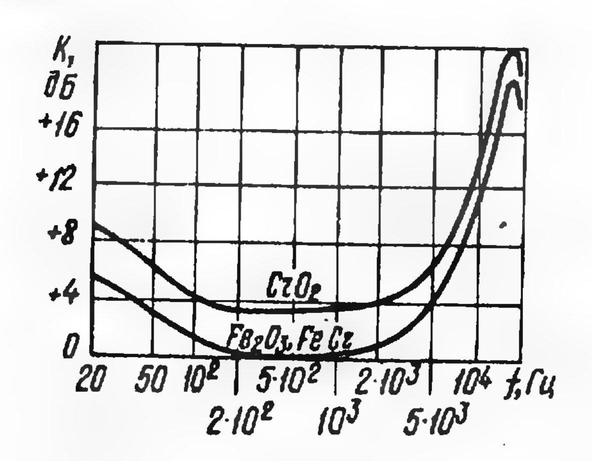


Рис. 6

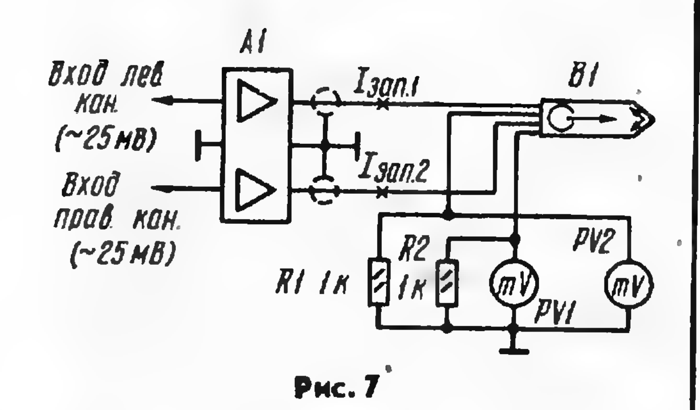


Рис. 7

типов показаны на рис. 6. Снимались они по схеме измерений, приведенной на рис. 7 (токи записи $I_{зап1}$ и $I_{зап2}$ в микроамперах численно равны показаниям милливольтметров PV1 и PV2 в милливольтах). При снятии АЧХ усилителя записи в магнитофоне можно поступить иначе: непосредственно измерять напряжение сигнала в точке К (рис. 3). Благодаря достаточно высокой эффективности токостабилизирующей цепи АЧХ в этой точке будет мало отличаться от снятой по току записи.

Валентин и Виктор ЛЕКСИНЫ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иоффе В. К., Корольков В. Г., Сапожков М. А.** Справочник по акустике.— М.: Связь, 1979.

2. **Сухов Н.** Как улучшить параметры магнитофона.— Радио, 1982, № 3, с. 38—42.

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПЕРЕЗАПИСИ С ГРАМПЛАСТИНОК

При перезаписи фонограмм с грампластинок на магнитную ленту к искажениям, обусловленным несовершенством изготовления движущих механизмов ЭПУ, добавляются и искажения, вносимые магнитофонами, что, естественно, ухудшает звучание фонограммы. Для повышения качества магнитофильмов и сокращения времени перезаписи, предлагается ввести в ЭПУ дополнительную частоту вращения диска, в два раза превышающую общепринятую — 33,33 мин$^{-1}$, т. е. 66,66 мин$^{-1}$ [1], а чтобы восстановить временной и частотный масштабы фонограмм, воспроизводить их на скорости в два раза меньшей скорости записи.

Способ перезаписи на повышенной скорости имеет ряд существенных преимуществ перед обычным. Прежде всего, он позволяет приблизительно в четыре раза снизить коэффициент детонации ЭПУ. Кроме того, снижаются вибропомехи (рокот). Объясняется это тем, что при двойном увеличении скорости проигрывания, например за счет увеличения диаметра шкива электродвигателя ЭПУ, спектр фонограммы смещается на октаву вверх, а спектр вибропомех от электродвигателя остается на прежнем месте. При воспроизведении фонограмм на скорости, вдвое меньшей скорости записи, оба спектра сместятся на октаву вниз. В итоге спектр полезного сигнала вернется на прежнее место, а спектр вибропомех, а также частоты сетевого фона и собственного механического резонанса звукоснимателя сместятся на октаву вниз, что и сделает их менее ощутимыми для слушателя.

Такой способ перезаписи позволяет, кроме того, снизить в некоторой степени нелинейные искажения и низкочастотные переходные помехи при воспроизведении магнитофильма. Дело в том, что коэффициент гармоник и уровень проникания сигнала из одного канала звукоснимателя в другой при смещении спектра (вследствие транспонирования*) от нижних к средним частотам уменьшаются, а от средних к высшим, хотя и возрастают, но вследствие особенностей слуха делаются менее заметными.

Далее, при повышении частоты вращения грампластинки вдвое во столько же раз как бы уменьшается и низшая частота рабочего диапазона звукоснимателя, что улучшает качество звучания конечной фонограммы.

Одним из важнейших параметров магнитофона является, как известно, коэффициент детонации. Причин детонации несколько: периодические и случайные колебания скорости ленты из-за неточности изготовления деталей ЛПМ, неравномерность вращения узлов и деталей ЛПМ, упругие продольные колебания ленты от переменных усилий при протяжке. В результате увеличения скорости магнитной ленты составляющая детонации, вызванная первой причиной, не изменяется, составляющие же, вызванные второй и третьей причинами уменьшаются соответственно пропорционально квадрату и первой степени изменения скорости. Как показал эксперимент, общая детонация магнитофона с повышением скорости в два раза уменьшается примерно в 1,5 раза.

Следует отметить и еще одно преимущество перезаписи фонограмм на повышенной скорости. Дело в том, что периодические составляющие детонации при записи и воспроизведении магнитофильма на одной скорости и на одном магнитофоне практически одинаковы, но их фазы, из-за разницы времени и условий записи и воспроизведения, случайны. Детонация по этой причине имеет характер биений и в два раза превышает величину, указываемую в инструкциях по эксплуатации магнитофонов. При записи фонограмм

* Транспонированием называется перезапись и обработка сигналов с изменением масштаба времени и частоты.

с транспонированием этот вид детонации меньше, чем при записи и воспроизведении на одной скорости. К тому же она не носит характера биений.

Теперь рассмотрим явления, которые, как кажется на первый взгляд, могут ухудшить качество звуковоспроизведения из-за транспонирования сигналов при перезаписи фонограмм в область более высоких частот.

Как известно, верхняя граничная частота рабочего диапазона головки звукоснимателя определяется двумя факторами: отношением длины волны записи механической фонограммы к радиусу закругления иглы и конструкцией головки звукоснимателя. При удвоении частоты вращения пластинки отношение длины волны записи к радиусу закругления иглы не меняется, однако поскольку вследствие транспонирования спектра вверх головке приходится воспроизводить более высокие частоты, спад ее АЧХ в этой области увеличивается.

На практике головки имеют некоторый конструктивный запас по АЧХ и спад оказывается не столь большим. Так, измерения приведенной АЧХ головок (со стандартным предусилителем-корректором) при проигрывании измерительной пластинки ИЗМ 33Д-0102/1-1 с частотой вращения 66,66 мин$^{-1}$ показали, что магнитные головки ГЗУМ-73С, ГЗМ-105 и ГЗМ-008 воспроизводят сигнал с канавки «12,5 кГц» (с учетом транспонирования — 25 кГц) со спадом (относительно 1 кГц) 3...6 дБ. Широко распространенная пьезокерамическая головка ГЗКУ-631Р и магнитная головка MF-100 (производства ПНР) с таким же спадом воспроизводят сигнал с канавки «10 кГц», т. е. реально 20 кГц. Иными словами, запись с транспонированием может обеспечить воспроизведение рабочего диапазона, соответствующего диапазону катушечного магнитофона второго класса на скорости 9,53 см/с при использовании стандартных предусилителей-корректоров электрофонов и радиол.

Верхняя граница рабочего диапазона частот магнитофона определяется главным образом отношением длины волны записи к ширине рабочего зазора воспроизводящей головки, и в меньшей степени зависит от ширины зазора записывающей головки, так как остаточная намагниченность рабочего слоя ленты формируется «сбегающим» краем зазора. Это означает, что при использовании современных магнитных головок на скорости 19,05 см/с могут быть записаны (нужно только это) сигналы частотой до 25...28 кГц, если на скорости 9,53 см/с эти головки записывают (и воспроизводят) длины волн, соответствующие 12,5...14 кГц. Цепи высокочастотной коррекции усилителей записи при транспонировании полезно перестроить на 25...28 кГц, а частоту тока стирания и подмагничивания увеличить свыше 85 кГц.

Что касается кассетных магнитофонов, то, как известно, получить хорошее качество воспроизведения музыкальных программ на скорости 2,38 см/с пока трудно. Поэтому запись с транспонированием спектра сигналов вверх необходимо производить на скорости 9,53 см/с, перестроив цепи предыскажений на более высокую частоту. Аналогичную рекомендацию можно дать для катушечных бытовых магнитофонов: записывать фонограммы на скорости 38,1 см/с, а воспроизводить на скорости 19,05 см/с.

Как показали эксперименты, при удвоении частоты вращения пластинки надежность следования иглы по канавке при заданной прижимной силе заметно не ухудшается, и до теоретического ее предела [2] остается запас 1,4 раза. Естественно, желательно иметь звукосниматель с возможно меньшей массой и повышенной гибкостью подвижной системы головки, а пластинки — с минимальным эксцентриситетом и короблением.

Несмотря на удвоение частоты вращения пластинки, износ немой канавки и канавки с записью низких и средних частот теоретически не больше, чем при номинальной частоте вращения. На верхних частотах, где впадины, изгибы и гребни канавки имеют большую крутизну, а ускорение и сила реакции иглы на стенку канавки возрастают вчетверо, увеличение износа возможно, особенно при использовании звукоснимателя с пьезоэлектрической головкой. При работе с магнитным звукоснимателем, номинальная прижимная сила которого в 4...10 раз ниже, чем у пьезоэлектрического, опасности чрезмерного увеличения износа нет.

Перезапись с грампластинок, проигрываемых с удвоенной частотой вращения, рекомендуется вести при нормальной температуре (+18...+20°С). Если необходимо повторить воспроизведение той же стороны пластинки, то делать это следует не раньше, чем через 10 мин, т. е. по прошествии релаксации деформации винилита.

Дополнительную частоту вращения диска 66,66 мин$^{-1}$ в ЭПУ с механической системой передачи и фиксированной частотой вращения электродвигателя вводят, уменьшив в 1,17 раза диаметр ступени шкива на 78 мин$^{-1}$ или изготовив новый шкив (вместо шкива на 45,11 мин$^{-1}$), диаметр которого в два раза больше диаметра ступени на 33,33 мин$^{-1}$. В ЭПУ с тихоходными и сверхтихоходными электродвигателями частоту 66,66 мин$^{-1}$ можно получить, увеличив в 1,48 раза частоту задающего генератора по сравнению со значением, соответствующим частоте вращения 45,11 мин$^{-1}$. В сверхтихоходных ЭПУ прямого привода с частотной или фазовой автоподстройкой частоту вращения диска изменяют, установив другое напряжение сравнения в устройстве компарирования, рассчитанном на частоту 45,11 мин$^{-1}$.

В ЭПУ, частота вращения диска которых регулируется электрически, будут достигаться все рассмотренные выше преимущества транспонирования при перезаписи, за исключением эффекта снижения уровня вибропомех от ЭПУ, так как при увеличении частоты вращения электродвигателя ЭПУ их спектр сместится вверх и будет записан, а затем вернется назад при замедленном воспроизведении магнитофильма.

Для контроля частоты вращения диска ЭПУ желательно удвоить и частоту вспышек лампы стробоскопа. Однако этого можно и не делать: в силу импульсного характера вспышек лампы в их спектре есть и высшие гармоники, поэтому стробоскопический эффект с метками для частоты вращения диска 33,33 мин$^{-1}$ заметен и при частоте вращения 66,66 мин$^{-1}$.

Как известно, уровень шумов механической и магнитной записи в пределах рабочего диапазона воспроизводимых частот непостоянен и минимален на средних частотах. Исходя из этого, сигнал для записи на магнитную ленту следует брать не с линейного выхода проигрывателя, а с выхода тембролока, подобрав с его помощью оптимальный для слушателя тембр звучания. При прослушивании записанных таким образом магнитофильмов регуляторы тембра магнитофона или УКУ должны находиться в среднем положении.

При перезаписи с транспонированием тембр звучания поначалу удается подобрать после нескольких проб. В дальнейшем слушатель обычно не испытывает особых затруднений и сразу устанавливает нужный тембр.

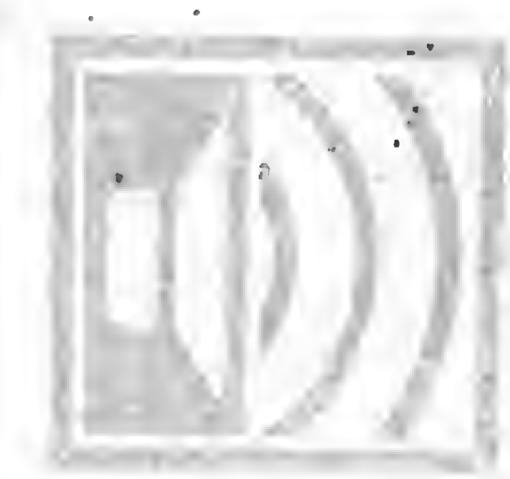
М. КОЛМАКОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Электропроигрывающее устройство. Авторское свидетельство № 712828 от 25 июля 1978 г. Бюллетень «Открытия, изобретения...», 1980, № 4.

2. **Аполлонова Л. П., Шумова Н. Д.** Механическая звукозапись.— М., Энергия, 1978.



МОДЕРНИЗАЦИЯ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ 15АС-404

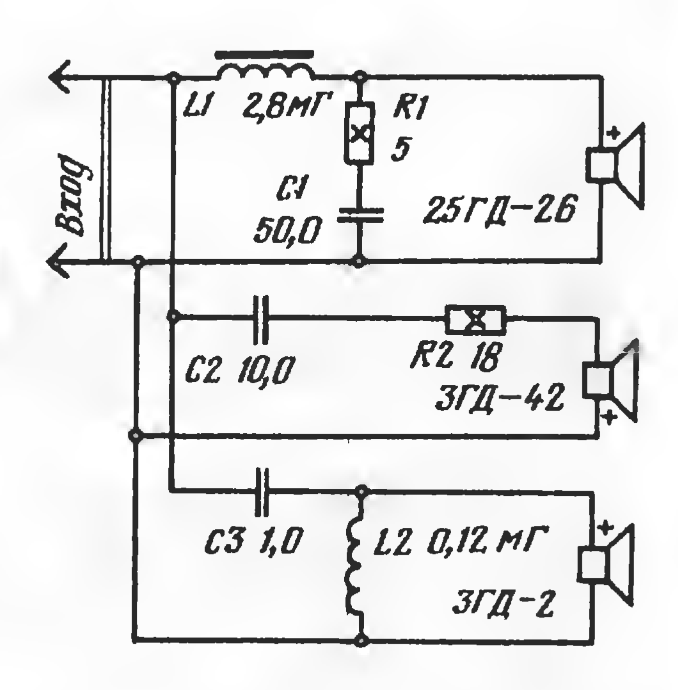


Рис. 1

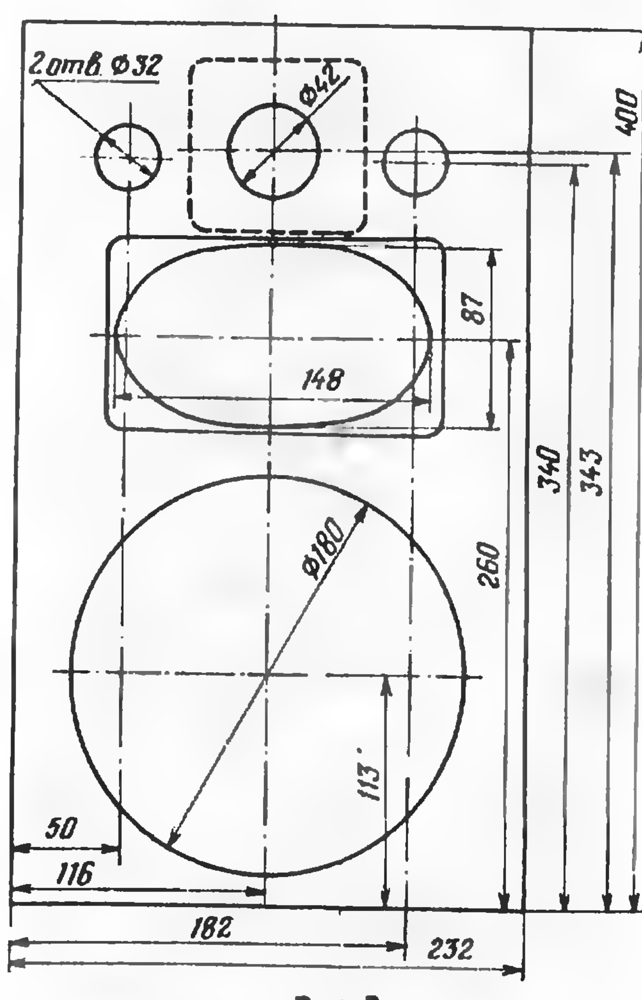


Рис. 2

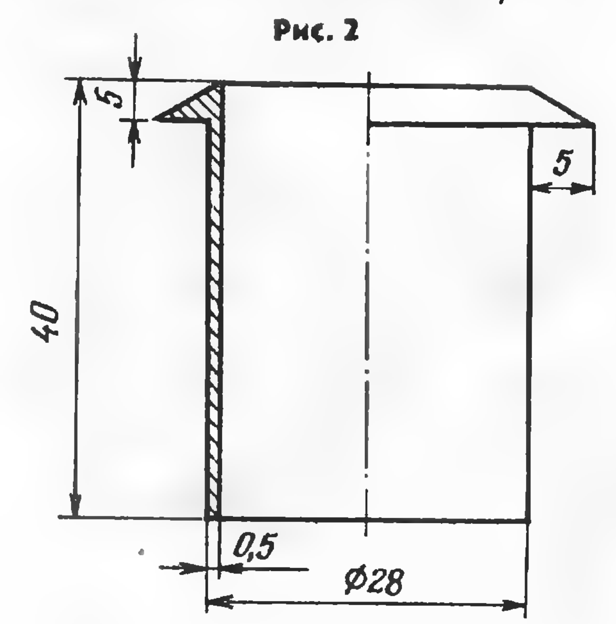


Рис. 3

В этой статье вниманию радиолюбителей предлагается описание модернизации широко распространенного громкоговорителя 15АС-404, позволяющей существенно улучшить его звучание. Рассматриваются два варианта доработки громкоговорителя: переделка его в трехполосную систему фазоинверсного типа и сохранение двухполосного варианта, но с переделкой закрытого ящика в фазоинвертор.

Модернизация в обоих вариантах прежде всего касается замены используемой в громкоговорителе 15АС-404 высокочастотной головки 3ГД-31 широкополосной головкой 3ГД-42. В трехполосном громкоговорителе она выполняет функции среднечастотной, а в двухполосном — средне-высокочастотной. Необходимость указанной замены вызвана недостаточной чувствительностью головки 3ГД-31 и связанной с ней невозможностью реализации номинальной мощности установленной в 15АС-404 низкочастотной головки 25ГД-26. Номинальная мощность головки 3ГД-42 такая же, как и у 3ГД-31, однако благодаря более высокой чувствительности ее можно использовать с головкой 25ГД-26, не опасаясь перегрузки. АЧХ головки 3ГД-42 на средних частотах более равномерна, чем у 25ГД-26, поэтому, понизив частоту разделения фильтра громкоговорителя до 800...900 Гц и сдемпфировав основной резонанс головки 3ГД-42 установкой ее в закрытый, заполненный звукопоглощающим материалом бокс, удается улучшить равномерность АЧХ громкоговорителя на средних частотах.

Для трехполосного варианта громкоговорителя необходимо также приобрести высокочастотную головку 3ГД-2. Принципиальная схема включения головок и элементов разделительных фильтров показана для этого варианта на рис. 1. Поскольку объем громкоговорителя весьма мал (всего 12 л), важно не занимать много места элементами фильтров. С этой целью среднечастотная головка 3ГД-42 подключена к низкочастотной 25ГД-26 не через делитель из двух резисторов, а через добавочный резистор R2. Это позволило несколько уменьшить емкость разделительного конденсатора C2 и сократить число элементов фильтра. Дроссель L1 препятствует прохождению средне-и высокочастотных составляющих на низкочастотную головку. Цепь R1C1 уменьшает зависимость входного сопротивления головки от частоты и, таким образом, повышает эффективность заграждающего действия дросселя.

В разделительном фильтре рекомендуется использовать проволочные остеклованные резисторы с мощностью рассеивания не менее 5 Вт и малогабаритные конденсаторы К76П-1 на номинальное напряжение 63 В. При отсутствии таких конденсаторов можно установить обычные бумажные на напряжение 160 В.

Поскольку индуктивность дросселя L1 относительно велика (2,8 мГ), для уменьшения его габаритов и, что более важно, активного сопротивления рекомендуется намотать его на Ш-образном магнитопроводе сечением 3...4 см^2. Пластины следует собрать встык с зазором около 1,5 мм, а для обмотки взять провод диаметром не менее 0,8 мм. При использовании магнитопровода из пластин Ш14 сечением 3 см^2 обмотка дросселя должна содержать 100 витков провода ПЭЛ 1,0. В этом случае его активное сопротивление будет равно 0,26 Ом. Дроссель L2 можно изготовить из имеющейся в фильтре громкоговорителя 15АС-404 катушки, отмотав от ее обмотки 95 витков.

Разбирать громкоговоритель следует после изготовления фильтра. Вначале нужно снять заднюю стенку, затем удалить вату, освободить головки и снять переднюю панель и пластмассовую раму. При изготовлении трехполосного громкоговорителя необходимо изготовить новую переднюю панель (рис. 2). Ее выпиливают из фанеры толщиной 12 мм. Низкочастотную головку, как и прежде, крепят изнутри, а чтобы диф-

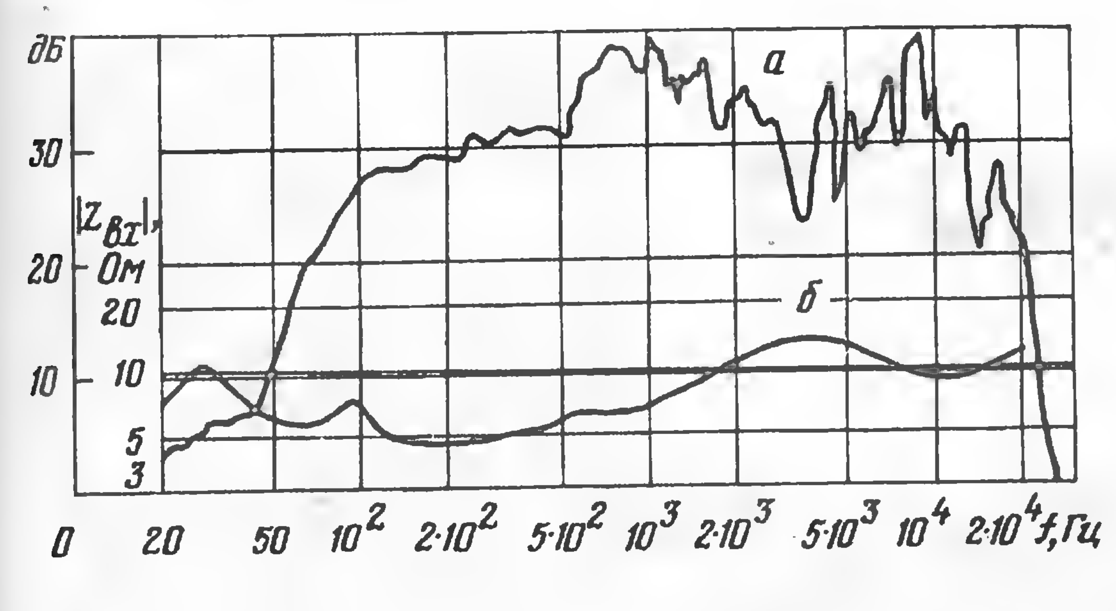


Рис. 4

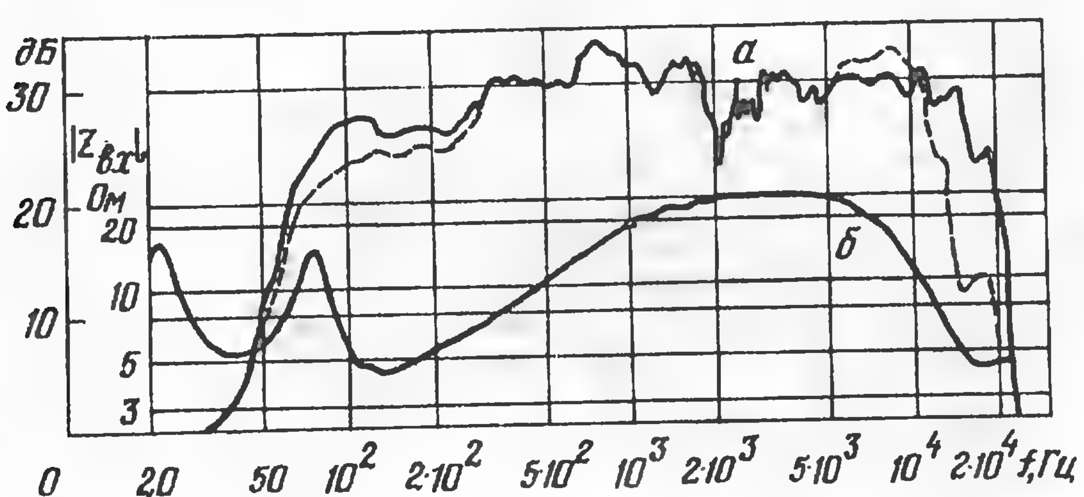


Рис. 5

фузородержатель не упирался в приклеенную к нижней стенке корпуса деревянную рейку и пластмассовую раму, их необходимо подрезать.

Среднечастотную головку 3ГД-42 устанавливают с наружной стороны панели. Ее диффузородержатель должен быть заподлицо с наружной поверхностью передней панели. Для этого под него нужно вырезать углубление (выборку) на 5 мм. Под высокочастотную головку 3ГД-2 также следует сделать углубление, но с внутренней стороны панели, с тем, чтобы излучающий рупор головки располагался заподлицо с наружной поверхностью панели. Высокочастотную головку размещают на передней панели между отверстиями под туннели фазоинвертора. Применение не одного, а двух туннелей позволило при сохранении необходимой площади сечения и частоты настройки фазоинвертора значительно уменьшить длину туннелей, что весьма важно для малогабаритных громкоговорителей. Внешний диаметр туннелей фазоинвертора — 32, внутренний — 28, длина — 120 мм.

Декоративную ткань напротив туннелей следует аккуратно удалить, а для обрамления торцов труб изготовить из пластмассы или другого подходящего материала декоративные втулки (рис. 3). После сборки громкоговорителя их плотно вставляют в туннели с наружной стороны. Головку 3ГД-42 необходимо закрыть изнутри герметичным боксом с внешними размерами 180×100×65 мм, заполненным ватой. Его изготавливают из фанеры или оргалита толщиной 4 мм. Выводы от звуковой катушки головки пропускают через отверстие в одной из стенок бокса, которое затем, как и все стыки бокса, герметизируют пластилином. Закрепляют заглушающий бокс также с помощью пластилина, тщательно промазав им все стыки его стенок с передней панелью.

Весьма важно обеспечить герметичность и всего корпуса громкоговорителя. С этой целью при установке головок под их диффузородержатели необходимо подложить поролоновые прокладки. Такие же прокладки рекомендуется использовать и при соединении друг с другом стенок корпуса.

Фазоинвертор, в отличие от закрытого ящика, требует равномерного распределения звукопоглощающего материала на стенках корпуса. Проще всего это сделать, закрепив на них изготовленные из ваты и марли маты толщиной 20...30 мм. Не следует размещать маты вблизи торцов фазоинверторных труб: здесь, как и в средней части корпуса, должен остаться свободный объем воздуха.

В двухполосном варианте громкоговорителя можно использовать старую переднюю панель, нужно только под отверстием для низкочастотной головки выпилить два отверстия под туннели фазоинвертора и увеличить диаметр отверстия для головки 3ГД-31 с тем, чтобы в нем с внутренней стороны передней панели можно было установить головку 3ГД-42. Размеры туннелей фазоинвертора такие же, как в трехполосном варианте. Разделительный фильтр, естественно, упрощается: из него исключаются дроссель L2 и конденсатор C3.

При сборке громкоговорителя могут возникнуть трудности с закреплением на передней панели декоративной ткани. Эта работа значительно облегчается при использовании автоматического сшивателя для бумаг, металлические скрепки-скобы которого легко входят в торец фанеры и прочно закрепляют ткань.

Чтобы убедиться в эффективности предложенной модернизации, вначале рекомендуется переделать один громкоговоритель и провести его сравнительные испытания с заводским образцом в монофоническом режиме. Выигрыш в звучании, полученный в этом режиме, в стереофоническом варианте еще более усилится.

Авторами статьи при сравнительных испытаниях были сняты характеристики заводского (рис. 4) и модернизированного громкоговорителей 15АС-404 (рис. 5). Кривая а на рис. 4 — АЧХ заводского громкоговорителя 15АС-404 по звуковому давлению, кривая б — частотная характеристика модуля его полного сопротивления. Сплошная кривая а на рис. 5 — АЧХ трехполосного варианта громкоговорителя с фазоинвертором. Штриховая кривая слева характеризует снижение эффективности воспроизведения низких звуковых частот при отсутствии фазоинвертора, справа — то же, в области высоких частот двухполосного громкоговорителя. Кривая б — частотная характеристика модуля полного сопротивления трехполосного громкоговорителя.

Сравнение характеристик показывает, что в результате модернизации нижняя граница диапазона воспроизводимых частот сместилась с 80 до 63 Гц, а неравномерность АЧХ уменьшилась с 15 до 11 дБ. Особенно снизились ее перепады на средних частотах.

Увеличение модуля полного сопротивления на средних звуковых частотах (рис. 5, кривая б) вызвано применением в разделительном фильтре добавочного резистора R2, о назначении которого говорилось в начале статьи.

М. ВАРЛАКОВ,

М. ЖАГИРНОВСКИЙ,
В. ШОРОВ

г. Москва

ПРИВОД ТАНГЕНЦИАЛЬНОГО ТОНАРМА

В редакционной врезке к опубликованной в первом номере журнала за этот год статье В. Парфенова и др. «Электропроигрыватель с тангенциальным тонармом «Электроника Б1-04» мы писали: «Можно не сомневаться, что в недалеком будущем будут предложены и еще более простые тангенциальные тонармы». Оказалось, что такие конструкции есть уже сегодня. С одной из них — тангенциальным тонармом, приводимым в движение линейным магнитоэлектрическим двигателем, читателей знакомят московские инженеры Б. Иванов и В. Перов. Описываемая ими конструкция содержит относительно небольшое число деталей (конфигурацию которых, кстати, можно изменять в довольно широких пределах), и ее вполне можно рекомендовать радиолюбителям средней квалификации. Размеры основных деталей привода конструктор должен рассчитать сам, исходя из размеров имеющихся в наличии постоянных магнитов.

В последние годы конструкторы высококачественных электропроигрывающих устройств все чаще применяют в своих разработках так называемые тангенциальные тонармы. И это неудивительно: тангенциальный тонарм как нельзя лучше отвечает основной тенденции совершенствования звуковоспроизводящей радиоаппаратуры на современном этапе — повышению потребительских качеств за счет расширения сервисных функций; автоматизации управления проигрывателем, включая программирование режима работы; улучшению технических характеристик за счет повышения точности работы электромеханических узлов аппаратуры, что стало возможным с переходом на элементную базу третьего и четвертого поколений. Кроме того, применение тангенциального тонарма в совокупности с высококачественной головкой звукоснимателя позволяет заметно снизить коэффициент гармоник воспроизводимого сигнала. Дело в том, что значительная доля нелинейных искажений при воспроизведении механической записи обусловлена несоответствием радиусов закругления иглы головки звукоснимателя и резца рекордера и горизонтальным углом погрешности тонарма α [1]. Первая из этих причин ведет к появлению в сигнале третьей гармоники, вторая — второй.

Расчеты показывают, что при воспроизведении сигнала частотой 4 кГц, записанного с колебательной скоростью 14 см/с в канавке диаметром 120 мм (частота вращения 33,33 мин$^{-1}$), магнитной головкой, снабженной эллиптической или многорадиусной иглой с минимальным радиусом закругления 5 мкм и установленной на оптимизированном по горизонтальному углу погрешности поворотном тонарме ($\alpha_{max} \approx 3°$), коэффициенты третьей ($K_{г3}$) и второй ($K_{г2}$) гармоник с учетом влияния стандартной АЧХ предусилителя-корректора достигают соответственно 1,1 и 1,5%. Замена поворотного тонарма тангенциальным ($\alpha_{max} \approx 0{,}3°$), не сказываясь на величине коэффициента $K_{г3}$, приводит к уменьшению коэффициента $K_{г2}$ до 0,15%. Суммарный коэффициент гармоник (с учетом влияния всех остальных причин, вызывающих нелинейные искажения воспроизводимого сигнала) снижается примерно в 1,5 раза.

Следует, однако, отметить, что заметный выигрыш от применения тангенциального тонарма получается только в названных выше условиях. Так, уже при использовании головок с иглами сферической заточки основную роль начинает играть составляющая $K_{г2}$, которая возрастает в этом случае до 10% и по существу целиком определяет суммарный коэффициент гармоник.

Из приведенных данных следует, что для высококачественного воспроизведения механической записи максимальный горизонтальный угол погрешности, обеспечиваемый приводом тангенциального тонарма, не должен превышать 0,3°. Из других требований, предъявляемых к приводу такого тонарма, наиболее важны бесшумность работы, минимальная реакция со стороны головки звукоснимателя на перемещение каретки в режиме слежения и возможность перемещения ее со скоростью до 15...20 мм/с. С точки зрения затрат на изготовление и надежности в работе немалое значение имеет выбор конструкции привода, ее технологичность.

Наиболее полно всем этим требованиям удовлетворяет тангенциальный тонарм, приводимый в движение магнитоэлектрическим линейным двигателем. Принцип действия такого двигателя основан на взаимодействии магнитного поля катушки с магнитным полем, создаваемым постоянными магнитами (см. рис. 1 на 3-й с. вкладки). Катушка размещена на сердечнике из магнитно-мягкой стали, магниты (их два) — на каретке, которая может перемещаться по направляющим параллельно оси катушки. Направление возникающих при этом сил нетрудно определить по правилу левой руки. Подобный привод реализован, в частности, в электропроигрывателе PL-L1000 японской фирмы «Пионер» [2, 3].

Упрощенная конструкция привода тангенциального тонарма на основе линейного магнитоэлектрического двигателя показана на рис. 2 вкладки. Постоянные магниты 2 и тонарм 6, имеющий возможность отклоняться на небольшой угол в горизонтальной и вертикальной плоскостях, установлены на каретке 3. К поворотной части тонарма прикреплена шторка 5, перекрывающая световой поток в дифференциальном фотоэлектрическом датчике 9. Сигнал этого датчика, пропорциональный углу отклонения тонарма от нормали к радиусу грампластинки, усиливается и подается на обмотку соленоида 7. Возникающая при этом сила воздействует на каретку 3, и та перемещается на роликах 4 и 8 по направляющим 1.

Дифференциальный датчик (см. рис. 3 вкладки) состоит из корпуса 1, источника света — миниатюрной лампы накаливания 2, двух фоторезисторов 3 и шторки 4. Лампа 2 удерживается в корпусе 1 силами трения, фоторезисторы 3 закреплены на нем нитками с клеем БФ-4. Корпус 1 закреплен на плате 5 двумя винтами М2×8. Выводы лампы и фоторезисторов пропущены через отверстия в плате и припаяны к печатным проводникам на ее обратной стороне.

Для управления приводом применено электронное устройство, принципиальная схема которого приведена на рис. 1 в тексте. Дифференциальный датчик угла отклонения тонарма от требуемого

положения при воспроизведении построен на элементах H1, R7 и R8. Фоторезисторы R7 и R8 совместно с резисторами R4—R6 образуют измерительный мост, одна из диагоналей которого подключена к источнику стабилизированного напряжения (V1—V3), а с другой снимается управляющий сигнал, пропорциональный углу отклонения шторки датчика. Управляющий

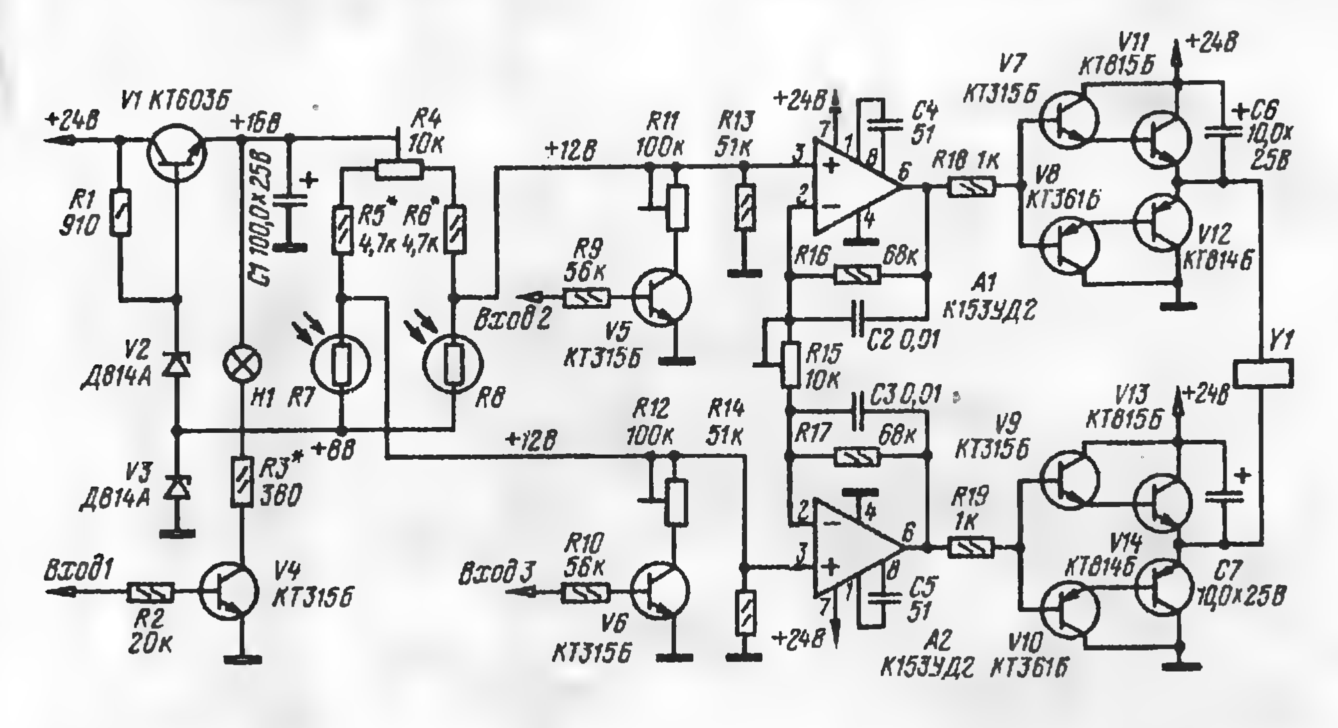


Рис. 1

сигнал усиливается мостовым усилителем, состоящим из каскадов предварительного усиления на ОУ A1, A2 и оконечных каскадов на транзисторах V7—V14. Нагрузка усилителя — соленоид Y1 — включена между выходами оконечных каскадов.

Устройство рассчитано на совместную работу с блоком управления, собранным на интегральных микросхемах КМОП-логики. Для сопряжения с ними по уровням управляющих сигналов в устройство введены каскады на транзисторах V4—V6. На вход 1 подается сигнал включения (в режиме слежения) или отключения (в режиме ускоренного перемещения тонарма) лампы дифференциального датчика H1. Отключение ее необходимо для предотвращения самопроизвольного перемещения каретки, обусловленного небольшим смещением шторки датчика при подъеме тонарма. Сигналы на ускоренное перемещение каретки влево или вправо подаются соответственно на входы 3 и 2. Подстроечным резистором R4 балансируют устройство при угле между осью тонарма и направлением его перемещения, равном 90°, резистором R15 устанавливают требуемый коэффициент передачи мостового усилителя, резисторами R11 и R12 — скорость ускоренного перемещения в соответствующих направлениях.

Конструктивная простота описываемого механизма привода позволяет рекомендовать его для изготовления в любительских условиях. Размеры сердечника соленоида и намоточные данные его обмотки рассчитывают, исходя из размеров $l_м$, $b_м$ и $h_м$ (см. рис. 1 на вкладке) имеющихся в наличии постоянных магнитов, требуемого рабочего хода каретки l_1 при проигрывании

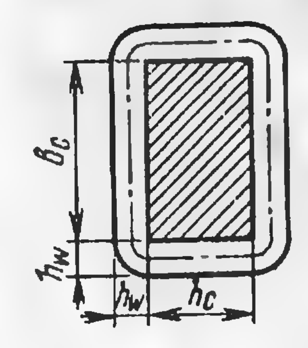


Рис. 2

грампластинки формата Ф300 (определяется как разность радиусов вводной канавки R_{max} и концентрической заключительной канавки R_{min}), необходимого максимального тягового усилия P_{max} и максимальных напряжения на обмотке соленоида U_{max} и тока через нее I_{max}.

Для примера рассчитаем соленоид привода при использовании пластинчатых постоянных магнитов из феррита бария М2БА (15БА300) размерами ($l_м \times b_м \times h_м$) 80×24×11 мм. В качестве материала сердечника соленоида выбираем Ст. 10 (максимальная индукция $B_{max}=1,5$ Т). Максимальное тяговое усилие P принимаем равным 1,5 Н (150 гс), максимальные напряжение U_{max} и ток I_{max} — соответственно равными 20 В и 0,5 А. Длину рабочего хода каретки определяем по формуле $l_1 = R_{max} - R_{min} = 145 - 50 = 95$ мм.

Длина сердечника соленоида l_c складывается из длины постоянного магнита $l_м$, длины рабочего хода l_1 и расстояния l_0, на которое удаляется звукосниматель от грампластинки в нерабочем положении. Приняв это расстояние равным 50 мм, получаем:

$l_c = l_1 + l_м + l_0 = 95 + 80 + 50 = 225$ мм.

Из конструктивных соображений выбираем зазор между сердечником соленоида и магнитами $\delta_м = 6$ мм. Магнитную индукцию B в таком воздушном зазоре определяем по рис. 4 на вкладке, где приведена экспериментально снятая зависимость магнитной индукции от расстояния между постоянным магнитом из указанного материала и сердечником соленоида. Для выбранного значения $\delta_м$ индукция $B = 0,09$ Т.

Площадь взаимодействия сердечника с одним магнитом S_1 определяем с учетом коэффициента рассеяния $K = 0,6...0,8$ (зависит от конкретной конструкции): $S_1 = l_м b_м K = 80 \cdot 24 \cdot 0,7 = 1340$ мм² $= 13,4$ см² (значение K принято равным 0,7). Для двух магнитов площадь взаимодействия $S_2 = 2S_1 = 26,8$ см². Считая, что весь магнитный поток от постоянных магнитов проходит через сердечник (рассеяние учтено коэффициентом K), определяем площадь его сечения по формуле $S'_c = BS_2/B_{max} = 0,09 \cdot 26,8/1,5 = 1,6$ см².

Для того чтобы сердечник не насыщался при наложении на поле постоянных магнитов поля от обмотки, площадь его сечения необходимо взять с запасом: $S_c = 2S'_c = 3,2$ см² (практика показала, что такого запаса вполне достаточно). С целью лучшего использования постоянных магнитов размер b_c сердечника должен быть больше размера $b_м$ магнита на 10...20%. Приняв $b_c = 28$ мм, определяем размер h_c: $h_c = S_c/b_c = 11,4$ мм или, округляя это значение в большую сторону: $h_c = 12$ мм.

Далее, исходя из заданного максимального тягового усилия $P_{max} = 1,5$ Н, рассчитываем удельное тяговое усилие $P_{уд}$ на единицу площади взаимодействия магнитов и соленоида: $P_{уд} = P_{max}/S_2 = 1,5/2,68 \cdot 10^{-3} = 5,6 \cdot 10^2$ Н/м². Величину линейной нагрузки A вычисляем по формуле $A = P_{уд}/B = 5,6 \cdot 10^2/0,09 \approx 5 \cdot 10^3$ А/м, а число ампервитков Iw — по формуле $Iw = Al_к$, где $l_к$ — длина катушки (обмотки) соленоида. Приняв $l_к = l_c$, получаем: $Iw = 5 \cdot 10^3 \cdot 0,225 = 1130$. Число витков обмотки определяем, исходя из заданного значения максимального тока через нее I_{max}:

$$w = 1130/0,5 = 2260 \text{ витков.}$$

Сечение провода обмотки рассчитываем методом последовательного при-

ближения, исходя из требуемого ее сопротивления r_w постоянному току: $r_w = U_{max}/I_{max} = 40$ Ом. Для начала выбираем провод ПЭВ-2 диаметром $d = 0{,}41$ мм (диаметр с изоляцией $d_{из}$ примерно 0,44 мм). При длине намотки $l_к = 225$ мм и намотке виток к витку в одном слое уместится число витков $w' = l_к/d_{из} \approx 510$ и число слоев $n = w/w' = 4{,}5$. Округлив его до $n = 5$, определяем толщину обмотки h_w, пользуясь обозначениями на рис. 2 в тексте: $h_w = d_{из}n = 2{,}2$ мм, после чего рассчитываем длину среднего витка $l_{ср}$ и потребное количество провода l_w: $l_{ср} = 2(b_c + h_c + h_w) \approx 0{,}084$ м; $l_w = l_{ср}w = 220$ м. Поскольку удельное сопротивление провода выбранного сечения равно 0,133 Ом/м, сопротивление обмотки r_w постоянному току составит примерно 29,3 Ом ($r_w = r_{уд}l_w$).

Полученное сопротивление обмотки намного меньше заданного, поэтому расчет необходимо повторить, взяв более тонкий провод. В нашем случае удовлетворительные результаты получаются при выборе провода той же марки диаметром $d = 0{,}35$ мм ($w = 2370$ витков, $r_w = 37$ Ом).

Правильность расчета проверяют, снимая тяговую характеристику макета привода. Примерный вид таких характеристик — зависимостей тягового усилия P от положения каретки относительно обмотки соленоида при разных напряжениях на ней показан на рис. 5 вкладки. Как видно, с увеличением напряжения в середине тяговой характеристики появляется провал, обусловленный насыщением сердечника. Критерий правильности расчета — близкая к линейной характеристика, проходящая при напряжении U_{max} выше заданного уровня тягового усилия (1,5 Н). Наличие значительного провала при напряжении U_{max} свидетельствует о необходимости увеличить сечение сердечника и рассчитать его обмотку заново.

Если же характеристика при этом напряжении близка к линейной, но проходит ниже заданного уровня, придется заменить постоянные магниты другими, больших размеров или с большей магнитной энергией. Впрочем, можно попытаться добиться цели и уменьшением зазоров между магнитами и соленоидом. Однако при этом следует помнить, что с приближением постоянных магнитов к сердечнику возрастает опасность схода каретки с направляющих из-за неодинакового притяжения магнитов, обусловленного, например, неточностью сборки привода и т. п. причинами.

Тонарм описываемой конструкции обладает довольно большой инерцией, поэтому для предотвращения его самопроизвольного перемещения после окончания действия сигнала управления ролики каретки необходимо заполнить демпфирующей смазкой. Лучше всего для этой цели подходит полиметилсилоксановая жидкость ПМС с вязкостью $50 \cdot 10^3 ... 200 \cdot 10^3$ сст. При отсутствии такой жидкости можно использовать эпоксидную смолу, например, марки ЭД-20, однако это не эквивалентная замена, так как вязкость эпоксидных смол сильно зависит от температуры окружающей среды. В подобном случае рекомендуется дополнить гидродинамическое демпфирование электромеханической обратной связью (ЭМОС). Датчик ЭМОС — катушку с длиной намотки, приблизительно равной длине рабочего хода каретки, размещают на стержне из мягкой стали сечением около 0,5 см², установленном параллельно направляющим поблизости от одного из постоянных магнитов. Сигнал, наведенный в этой катушке, пропорционален скорости перемещения каретки с тонармом, поэтому, если его усилить и в соответствующей фазе подать как сигнал ООС в мостовой усилитель, он сыграет роль эффективного демпфера системы.

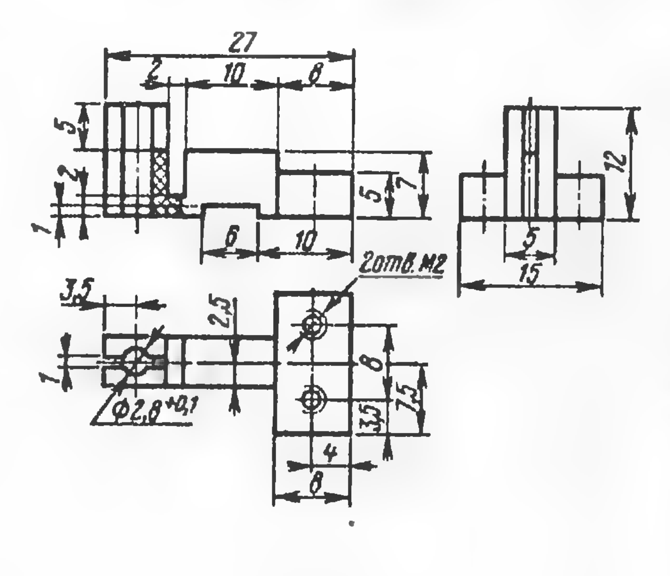


Рис. 3

Несколько слов о конструкции дифференциального датчика угла отклонения тонарма. Корпус датчика 1 изготовляют в соответствии с рис. 3 в тексте из листового текстолита толщиной 12 мм, шторку 4 (рис. 3 на вкладке) — из листового алюминиевого сплава толщиной 0,5...0,8 мм. Длину шторки (расстояние от вертикальной оси поворота тонарма до середины паза в корпусе 1) выбирают в пределах 25...30 мм, прорезь в ее рабочей части делают шириной около 1,5 мм. Крепление шторки к поворотной части тонарма должно допускать небольшое ее перемещение в направлении, параллельном оси тонарма. Собранный датчик необходимо закрыть светозащитным кожухом из любого подходящего материала.

В устройстве управления приводом можно применить практически любые ОУ (с соответствующей коррекцией) и любые кремниевые транзисторы соответствующей структуры и мощности со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э} > 50$. Транзисторы V11—V14 можно использовать без теплоотводов, однако желательно скомпоновать блок управления так, чтобы обеспечивались наилучшие условия их охлаждения. В датчике угла отклонения тонарма применены миниатюрная лампа накаливания СМН6,3-20 и фоторезисторы СФ2-1.

Перед налаживанием привода движок подстроечного резистора R4 устанавливают примерно в среднее положение, а резистора R15 — в положение, в котором сопротивление его введенной части равно примерно 1/3 от номинала. Установив тонарм под углом 90° к направляющим, подбирают такое положение шторки дифференциального датчика, в котором края прорези в ее отогнутой части располагаются примерно симметрично относительно плоскости касания фоторезисторов. Закрепив шторку в этом положении, при включенной лампе датчика H1 балансируют усилитель подстроечным резистором R4, добиваясь отсутствия напряжения на обмотке соленоида Y1. Далее осторожно приподнимают тонарм над полкой микролифта и изменением сопротивления резистора R15 устанавливают оптимальный коэффициент передачи мостового усилителя. Для этого вначале уменьшением сопротивления резистора доводят его до самовозбуждения (каретка начинает самопроизвольно рыскать то в одну, то в другую сторону), а затем увеличивают сопротивление до тех пор, пока самовозбуждение не прекратится. Правильность регулировки проверяют, наблюдая за движением тонарма при выходе иглы звукоснимателя на выводную канавку грампластинки: тонарм должен перемещаться плавно, без рывков, до срабатывания концевого выключателя автостопа.

Хорошо отрегулированный привод обеспечивает воспроизведение механической записи с углом горизонтальной погрешности не более 0,1 °.

Б. ИВАНОВ, В. ПЕРОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Аполлонова Л. П., Шумова Н. Д.** Механическая звукозапись. М., Энергия, 1978.

2. Патент Великобритании G11B3/38 № 2 048 550 А от 18 апреля 1980 г.

3. Электропроигрыватель PL-L1000. Проспект фирмы «Пионер» (Япония).

ПЛЕЧОМ К ПЛЕЧУ СО ВЗРОСЛЫМИ

Более 130 конструкций, изготовленных юными радиолюбителями, демонстрировались на 31-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Три недели с ними знакомились посетители выставки, изучали члены жюри. Многие авторы разработок и коллективы внешкольных учреждений награждены призами ЦК ВЛКСМ, Министерства просвещения СССР, редакции журнала «Радио», представлены к медалям «Юный участник ВДНХ». О некоторых призерах — наш рассказ.

Всесоюзная радиовыставка — это своеобразный барометр технического творчества радиолюбителей, отмечающий их интересы к тому или иному направлению. Сказанное относится в равной мере как к «взрослым» разделам радиовыставки, так и к экспонатам юных.

Еще сравнительно недавно популярны были переносные и карманные транзисторные радиоприемники, электро- и цветомузыкальные устройства, электронные игрушки. Сегодня юных радиоконструкторов все более привлекают автоматы и измерительные приборы для народного хозяйства. Вместе со взрослыми они ищут решения поставленных нашей партией и правительством государственных задач. Все чаще можно встретить в лабораториях и кружках внешкольных учреждений группы ребят, работающих по вполне определенной народнохозяйственной тематике.

Показателен в этом плане коллектив лаборатории автоматики рязанской городской станции юных техников. Он занимается «автомобильной» тематикой и под руководством Н. Егина разработал интересные приборы, демонстрировавшиеся на выставке: анализатор динамики автомобиля, анализатор горюче-смазочных материалов, устройство очистки воздуха, поступающего в карбюратор двигателя. Внедрение этих приборов в автохозяйствах страны позволило бы сэкономить немало топлива и значительно увеличить пробег автомобилей без ремонта двигателя.

Что же представляют собой приборы, разработанные юными рязанцами?

Анализатор динамики автомобиля — это по сути дела аналоговая микроэлектронная вычислительная машина, в которую вводятся с пульта управления исходные данные о перевозимом на автомобиле грузе, качестве протектора шин, схождении и развале колес, а с выносных датчиков поступают такие параметры, как скорость автомобиля, температура окружающей среды, состояние покрытия дороги в данный момент. В результате анализатор выдает на стрелочный индикатор сигнал рекомендуемой предельной (безопасной в данных условиях) скорости движения автомобиля. Если водитель зазевается и проигнорирует рекомендации автоматики, поступит сигнал на тормозную систему автомобиля и снизит скорость движения.

Еще до отправки конструкции на выставку десятиклассники Игорь Климанов и Алексей Мясников совместно с руководителем лаборатории получили за эту разработку авторское свидетельство на изобретение.

Анализатор горюче-смазочных материалов, изготовленный Константином Лекоповым, Андреем Рязаевым и Валерием Беловым, позволяет снизить до 20% износ деталей двигателя автомобиля, так как водитель, своевременно получая информацию об уровне и загрязненности масла в картере двигателя, может вовремя заменять его.

Анализатор содержит световые индикаторы и два датчика. Один датчик представляет собой фотоэлектронный узел из лампы накаливания и фоторезистора. Он установлен в сливной пробке картера и следит за прозрачностью масла — по мере его загрязнения изменяется освещенность фоторезистора, подключенного к усилителю постоянного тока. Как только прозрачность масла понизится до определенного значения, сработает реле и на приборном щитке загорится надпись «Заменить масло».

Другой датчик следит за уровнем масла в картере и состоит из двух герконов и поплавка с вмонтированным в него постоянным магнитом. Когда поплавок опускается или поднимается, замыкаются контакты того или иного геркона, на щитке вспыхивает соответствующая надпись. При понижении уровня масла водитель включает компрессор и доливает картер маслом из резервного бачка.

Как известно, на мощность автомобильного двигателя влияет, кроме всех других факторов, состав воздуха, поступающего через фильтр в карбюратор. Недаром в горах, где воздух более разреженный, автомобиль «тянет» хуже, чем на низменной местности. Чтобы добиться лучшего сгорания смеси в камерах двигателя, Геннадий Козлов и Валерий Миронов построили специальное устройство, в котором воздух сначала очищается электрическим способом от частичек пыли, а затем ионизируется и подается в карбюратор. В итоге горючая смесь всегда постоянна, и двигатель работает стабильно в любых условиях.

Клуб юных техников Сибирского отделения АН СССР известен нашим читателям по обзорам прошлых всесоюзных выставок. На сей раз он удостоен первого приза ЦК ВЛКСМ. В этом большая заслуга руководителей лабораторий клуба М. Вологжанина, Л. Курочкиной, Г. Табатчикова, А. Терских и А. Чернышева, воспитанники которых демонстрировали на выставке двенадцать конструкций.

Один из приборов новосибирцев — измеритель утомляемости человека, собранный Константином Баевым. Он позволяет определить время реакции и оценить количественно работоспособность человека в данный момент. Прибор работает в режиме рефлексометра или стрессометра. В первом случае при нажатии кнопки пуска (это делает испытатель) поджигается импульсная лампа и начинается отсчет времени. Как только испытуемый нажмет кнопку остановки, цифровое табло высветит время его реакции.

В стрессометре используется генератор случайных чисел, зажигающий цифровые индикаторы табло с частотой 0,5...5 Гц (устанавливают переменным резистором на панели прибора). Испытуемый держит в руках две кнопки и нажимает одну из них при четном числе, а другую — при нечетном. По окончании времени этого испытания на контрольном табло высвечивается результат.

Сравнивая результаты испытаний в обоих режимах до выполнения определенной (умственной или физической) работы и после нее, нетрудно судить о возможности организма испытуемого.

Измеритель дозы ультрафиолетового облучения — такой прибор собрал Игорь Трегубов. За основу он взял подобную конструкцию, о которой рассказывалось в нашем журнале 15 лет назад, и модернизировал ее. В итоге получился прибор, необходимый в животноводстве, птицеводстве, растениеводстве для контроля продолжительности искусственных суток.

Большую шефскую работу ведет

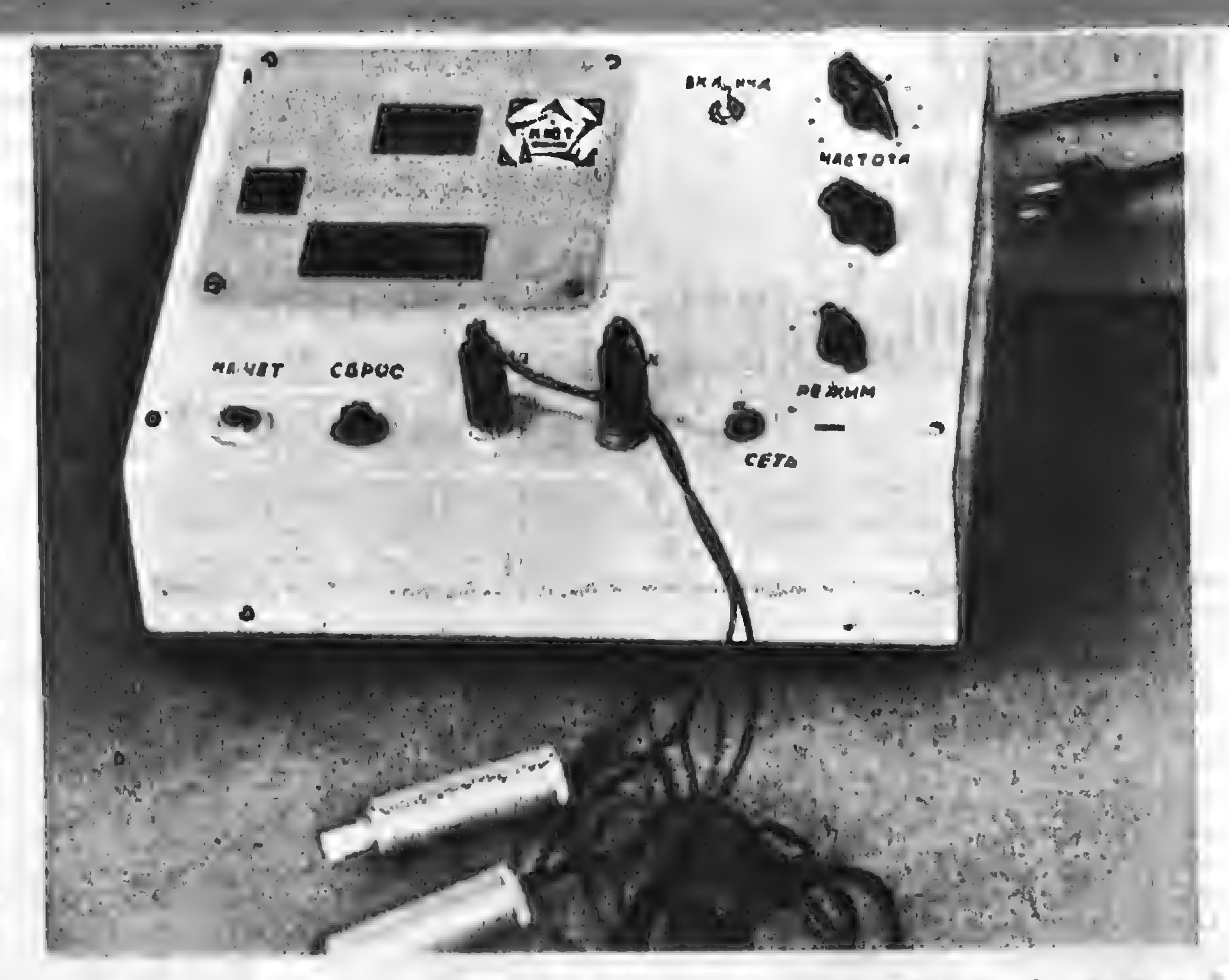
клуб в школе № 188. С помощью его активистов здесь организованы радиокружки и подготовлены для них общественные руководители из числа старшеклассников. Первым экзаменом для таких руководителей стала всесоюзная радиовыставка. Дмитрий Гребенюк, Сергей Сеченов, Виктор Чуйко и Юрий Щербаков представили на смотр разработанные ими стереомагнитофон для автомобиля, измерительные приборы радиолюбителя, индикатор биологически активных точек. Вскоре они будут самостоятельно заниматься с группами ребят-радиолюбителей в своей школе.

Очень часто хорошо оснащенные радиокружки, даже в больших городах (не составляют исключения Москва и Ленинград), работают менее эффективно, чем коллективы, не имеющие ни средств на приобретение нужных деталей, ни богатых шефов, ни торгующих радиодеталями магазинов. Именно такой коллектив — радиокружок Дворца пионеров г. Ургенча Хорезмской обл. — демонстрировал на выставке конструкции, которые были со вкусом оформлены и содержали интересные схемные решения при минимальном разнообразии деталей.

Второй приз ЦК ВЛКСМ, специальный приз журнала «Радио»,— это ли не признание творческой активности радиолюбителей кружка, представивших на выставку измеритель влажности хлопка, фотоэкспозиметр с регулятором освещенности, измерительную аппаратуру, музыкальный квартирный звонок и другие конструкции. Все они разработаны ребятами под руководством Ф. Фатыхова.

Группа во главе с Виталием Загировым изготовила необходимый в радиолюбительской практике измерительный комплекс на микросхемах. Он составлен из нескольких приборов-приставок (как и комплекс, описанный в нашем журнале несколько лет назад), подключаемых по мере надобности к основному блоку. Питается комплекс от сети и содержит стабилизированный выпрямитель на различные напряжения. В составе комплекса омметр, генератор звуковой частоты, два измерителя емкости, испытатели маломощных и мощных транзисторов, частотомер.

Первым призом Министерства просвещения СССР и специальным призом журнала «Радио» отмечены работы радиокружка Дома пионеров Кировского района г. Донецка, которым руководит Е. Фомишин. Кстати сказать, на проходившей в прошлом году в Донецке республиканской радиовыставке этот коллектив продемонстрировал 25 конструкций самого различного назначения и завоевал первое место. За три года работы кружок



Измеритель утомляемости человека (автор — Константин Вьюн, КЮТ Сибирского отделения АН СССР, г. Новосибирск)

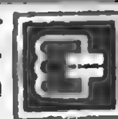
Прибор для измерения дозы ультрафиолетового облучения (автор — Игорь Трегубов, КЮТ Сибирского отделения АН СССР, г. Новосибирск)



добился больших успехов и стал одним из лучших не только в Донецкой области, но и в республике.

На выставке в Москве воспитанники Е. Фомишина показали девять конструкций. Большинство из них содержало интересные схемные решения. Например, внимание многих посетителей привлек электронный экзаменатор, изготовленный Олегом Тимошенко.

Давно уже на страницах газет и журналов идет разговор о несовершенстве экзаменаторов с выборочным ответом, для которых преподавателю



приходится составлять билеты с несколькими ответами к каждому вопросу. Помимо трудоемкости этой работы не всегда эффективен и сам экзамен — неточно сформулированные, неверные ответы становятся подсказкой на пути к верному решению. Вот почему наиболее практичны экзаменаторы с результативным ответом, облегчающие преподавателю подготовку билетов и позволяющие справедливее оценивать знания учащихся. Такой экзаменатор и собрал Олег. Его можно использовать на экзаменах по всем предметам, по которым ответы на вопросы содержат числовые значения. Экзаменатор защищен от попыток подобрать правильный ответ комбинациями нажатий на кнопки пульта управления.

Интересны и другие конструкции кружка: световое табло букв азбуки, таблица умножения, тренажер по условным графическим обозначениям электродеталей, переговорное устройство, рефлексометр с цифровой индикацией, тринисторный светорегулятор.

Специальный приз журнала «Радио» предназначался самому юному участнику Всесоюзной радиовыставки. Им оказался... коллектив юных радиолюбителей СЮТ Промышленного района г. Ставрополя — Ирина Ващенко, Сергей Лукашев и Галина Шинкаренко. Каждому из них по 10 лет. На первой в своей жизни выставке всесоюзного масштаба ребята демонстрировали музыкальную шкатулку, собранную в радиокружке под руководством Г. Шевцова.

Дефицит журнальных страниц не позволяет рассказать обо всех интересных конструкциях, представленных в разделе творчества юных радиолюбителей. Описания некоторых из них редакция предполагает дать в последующих номерах журнала.

...Размышляя о прошедшей выставке, вновь вспоминаются критические высказывания в прошлых обзорах подобных смотров. Речь идет о качестве представляемых на выставку описаний экспонатов. До сих пор встречается еще немало небрежно составленной документации, в которой описание работы и устройства конструкции занимает несколько строчек туманного текста, а схема пестрит многочисленными ошибками. Думается, нужно строже спрашивать с руководителей РТШ, СТК, первичных организаций ДОСААФ, внешкольных учреждений, безответственно ставящих свои подписи под подобным приложением к конструкции. Не следует забывать, что всесоюзные выставки являются не только отчетом радиолюбителей о достигнутых успехах, но и центром пропаганды технического творчества, центром обмена радиолюбительским опытом.

И. БОРИСОВ

Донецкий радиолюбитель Олег Тимошенко демонстрирует электронный экзаменатор.

Переговорное устройство (автор — Константин Солнцев, Дом пионеров Кировского района г. Донецка)



КОНСТРУКЦИИ ПРИЗЕРОВ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Тринисторный светорегулятор

Он построен Алексеем Донниным в радиокружке Дома пионеров Кировского района г. Донецка. Светорегулятор предназначен для плавного изменения яркости лампы или ламп освещения общей мощностью до 100 Вт (рис. 1).

Регулирующим элементом является тринистор V2, управляемый фазоимпульсным способом, когда на управляющий электрод тринистора подаются импульсы открывающего напряжения, сдвинутые по фазе относительно напряжения на аноде тринистора.

Фазосдвигающая цепь включает в себя конденсатор C2 и переменный резистор R4. Питается она от параметрического стабилизатора, состоящего из балластного резистора R1 и последовательно соединенных стабилитронов V5, V6. Продолжительность зарядки конденсатора до напряжения, при котором открывается аналог однопереходного транзистора (на транзисторах V3 и V4) и вслед за ним — тринистор V2, зависит от сопротивления переменного резистора, установленного перемещением его движка. Продолжительность зарядки будет наибольшей при крайнем левом по схеме положении движка и наименьшей, когда движок установлен в крайнее правое положение. Соответственно изменяется и сдвиг фазы, а значит, и яркость лампы H1, включенной в разъем X2 светорегулятора,— она будет уменьшаться при перемещении движка резистора из крайнего правого положения в левое.

Рис. 1

Конденсатор C1, шунтирующий диодный мост, снижает уровень радиопомех, создаваемых работающим светорегулятором.

Постоянные резисторы — МЛТ-2 (R1) и МЛТ-0,5 (остальные), переменный — любого типа, совмещенный с выключателем S1. Конденсаторы — МБМ, C1 — на номинальное напряжение 750 В, C2 — на 160 В. Тринистор может быть КУ202К—КУ202Н. Вместо указанных на схеме стабилитронов подойдут Д813, транзистор П307 заменим на МП111Б, а МП114 — на МП115 или на другие аналогичные по параметрам кремниевые транзисторы. При использовании более мощной лампы H1 нужно установить вместо диодного моста диоды КД202И—КД202Р или подобные, рассчитанные на соответствующий выпрямленный ток и обратное напряжение. Диоды желательно закрепить на радиаторах.

Пределы изменения яркости лампы можно установить во время налаживания устройства подбором резистора R5 — от него зависит напряжение смещения на базе транзистора V4, а значит — напряжение открывания однопереходного транзистора. Резистор подбирают такой, чтобы в крайнем левом положении движка переменного резистора была нужная минимальная яркость лампы.

ВНИМАНИЕ!

Эта конструкция имеет бестрансформаторное питание от сети переменного тока. Собирая, налаживая и эксплуатируя ее, обращайте особое внимание на соблюдение техники безопасности при работе с электроустановками (см., например, статью «Осторожно! Электрический ток!» в «Радио», 1983, № 8, с. 55).

Измеритель влажности хлопка

Его собрал в радиокружке Дворца пионеров г. Ургенча Александр Фатыхов под руководством Ф. Фатыхова. Измеритель (рис. 2) состоит из мультивибратора на транзисторах V1 и V2, генерирующего колебания высокой частоты, и стрелочного индикатора PA1, включенного между коллекторами транзисторов через фильтрующие RC цепочки.

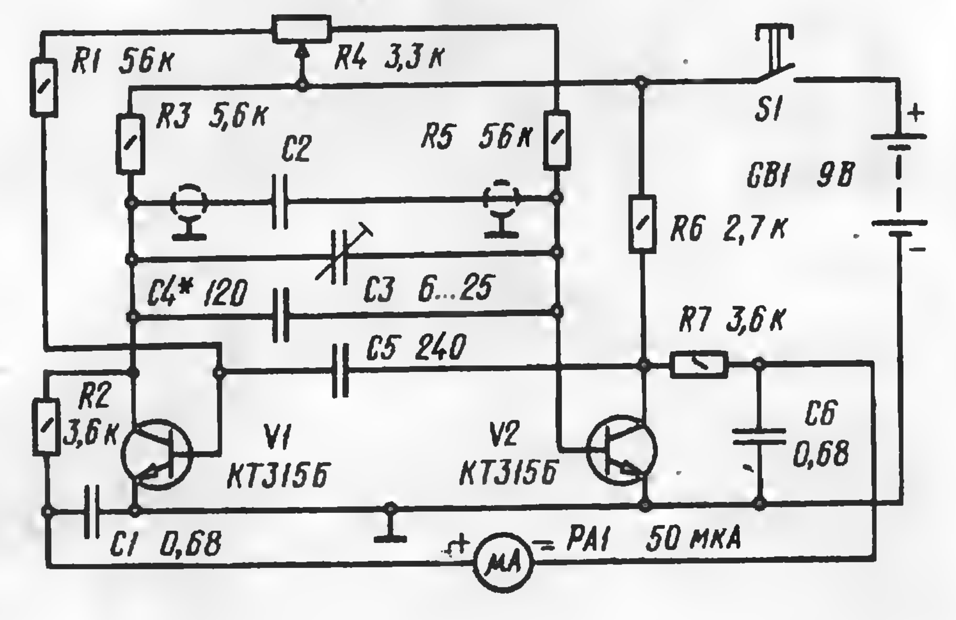


Рис. 2

Отклонение стрелки индикатора зависит от длительностей импульсов плеч мультивибратора, а они определяются емкостями конденсаторов обратной связи (C2—C5) и положением движка переменного резистора R4 — им стрелку индикатора устанавливают на условный нуль отсчета.

Порцию хлопка (100 г) помещают в измерительный отсек корпуса прибора, изготовленного из изоляционного материала. К крышке и дну отсека прикреплены металлические пластины — это конденсатор C2. В зависимости от влажности хлопка изменится первоначальная емкость конденсатора, и стрелка индикатора отклонится, указав процентное содержание влаги в хлопке.

Измерения ведут при нажатой кнопке S1. Периодически перед измерением устанавливают переменным резистором и подстроечным конденсатором C3 стрелку индикатора на нулевую отметку шкалы.

Транзисторы желательно устанавливать с одинаковыми или возможно близкими параметрами. Индикатором служит микроамперметр с током полного отклонения стрелки 50 мкА, источник питания — батарея «Крона».

Прибор для проверки дистиллированной воды

Этот прибор изготовлен в радиокружке Дворца пионе-

ров г. Ургенча Русланом Агаджановым. Вот уже несколько месяцев пробник используется на автобазе для контроля качества воды, необходимой при приготовлении электролита для аккумуляторов. Известно, что такая вода не должна содержать примесей, иначе срок службы аккумулятора сократится.

Прибор (рис. 3) представляет собой обычный омметр, щупы X1 и X2 которого опускают во время работы в сосуд с контролируемой водой. Чем больше сопротивление, тем чище вода. Сопротивление дистиллированной воды, пригодной для электролита, составляет более 30 кОм (для сравнения напомним, что сопротивление водопроводной воды около 5 кОм).

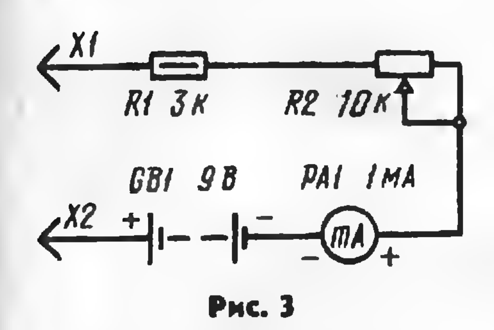


Рис. 3

Конечно, сопротивление, показываемое омметром, зависит от площади электродов и глубины их погружения в воду. Чтобы избежать ошибок при измерении, щупы выполнены в виде узких металлических пластин, прикрепленных к измерительному стакану из изоляционного материала. На боковой стенке стакана нанесена контрольная отметка, до которой стакан погружают в воду.

Перед каждым измерением щупы замыкают проволочной перемычкой и устанавливают переменным резистором стрелку индикатора на условный нуль отсчета — конечное деление шкалы. Градуируют шкалу омметра обычным способом, подключая к щупам резисторы известного сопротивления.

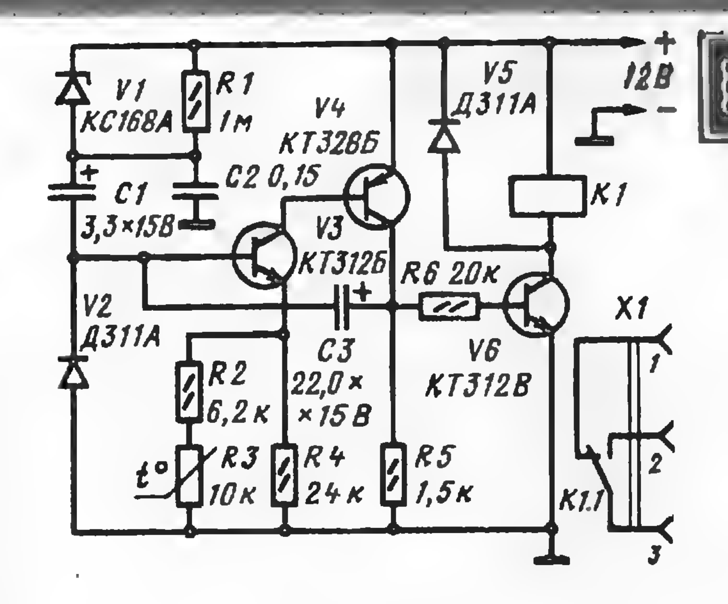
Б. СЕРГЕЕВ



ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ЭКОНОМИЧНОЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Если при включении питания устройства на какие-нибудь каскады или цепи нужно подавать напряжение или сигнал с задержкой, можно применить предлагаемое реле времени, схема которого приведена на рисунке. Оно достаточно экономично, поскольку потребляет ток лишь в режиме выдержки времени. На транзисторах V3 и V4 собран одновибратор, а на транзисторе V6 — усилитель мощности. Нагрузкой является электромагнитное реле K1.



Работает реле так. При включении питания устройства, в котором установлено реле времени, начинает заряжаться конденсатор C1 (через стабилитрон V1, эмиттерный переход транзистора V3 и резисторы R2—R4), что равнозначно поступлению положительного импульса на вход одновибратора. Открываются транзисторы V3, V4 и начинается зарядка конденсатора C3. Одновременно открывается транзистор V6 и срабатывает реле K1. Контактами K1.1 оно размыкает цепь питания (или сигнала), подключенную к гнездам 1 и 3 разъема X1 и соединяет гнезда 2 и 3 (к гнезду 2 может быть подключена, например, сигнальная лампа, извещающая о выдержке времени). По окончании зарядки конденсатора C1 транзисторы V3 и V4 останутся открытыми, поскольку конденсатор C3 продолжает заряжаться, создавая на базе транзистора V3 необходимое напряжение смещения. И все это время реле K1 будет находиться под током.

Только после зарядки конденсатора C3 все транзисторы закроются и реле отпустит. Его контакты замкнут гнезда 1 и 3 разъема X1. Конденсатор C3 разрядится через диод V2 и резистор R5 и реле времени перейдет в режим ожидания следующего положительного импульса. Потребляемый им ток будет определяться в основном обратными токами коллекторов транзисторов. А чтобы автомат не сработал при случайном скачке напряжения питания, конденсатор C1 постоянно подзаряжается через резистор R1. Когда все устройство, где стоит автомат, будет обесточено, конденсатор C1 разрядится через стабилитрон V1, диод V2 и сопротивление цепи питания устройства.

При указанной на схеме емкости конденсатора C3 и температуре окружающей среды +20°C продолжительность выдержки составляет около 40 с. Благодаря введению термостабилизирующей цепи R2R3 эта выдержка колеблется всего лишь на 2...5 с при изменении температуры окружающей среды от +5 до +35°C.

В автомате использованы резисторы МЛТ-0,125, терморезистор — ММТ-4, электролитические конденсаторы — К53-1, конденсатор C2 — БМТ-1. Реле K1 — РЭС-15, паспорт РС4.591.004. Возможно использование другого реле, рассчитанного на работу при напряжении до 12 В и срабатывающее при токе до 20 мА. В случае применения реле с большим током срабатывания понадобится более мощный транзистор V6.

В. АСЕЕВ

г. Горький

УГОЛОК РАДИОСПОРТСМЕНА

ШТАМП ДЛЯ QSL-КАРТОЧКИ

Его нетрудно изготовить из алюминиевой или дюралюминиевой пластины соответствующих размеров. Со стороны будущих букв пластину зачищают до блеска мелкозернистой наждачной бумагой, а затем наносят на пластину карандашом рисунок букв в зеркальном изображении. Закрашивают буквы нитроэмалевой краской и, после высыхания ее, опускают заготовку в раствор хлорного железа. Незащищенные краской участки пластины будут вытравливаться. Продолжительность травления при комнатной температуре 5...15 мин (это зависит от нужной глубины травления). Работать следует в хорошо проветриваемом помещении или на открытом воздухе.

По окончании процесса травления пластину тщательно промывают и удаляют краску ацетоном или другим растворителем. Штамп готов.

Подобным способом я изготавливаю шильдики и эмблемы для самодельной аппаратуры. В этом случае поверхность пластины-заготовки шлифую до зеркального блеска и травлю в растворе хлорного железа около 5 мин. В результате получается светлый блестящий рисунок на темном фоне (это вытравленные участки). Чтобы выделить надпись, иногда фон закрашиваю краской. Хорошо выглядят шильдики, покрытые бесцветным лаком.

К передней панели устройства шильдик или эмблему прикрепляю эпоксидным клеем.

В. ЩЕРБАКОВ (UA4PDS)

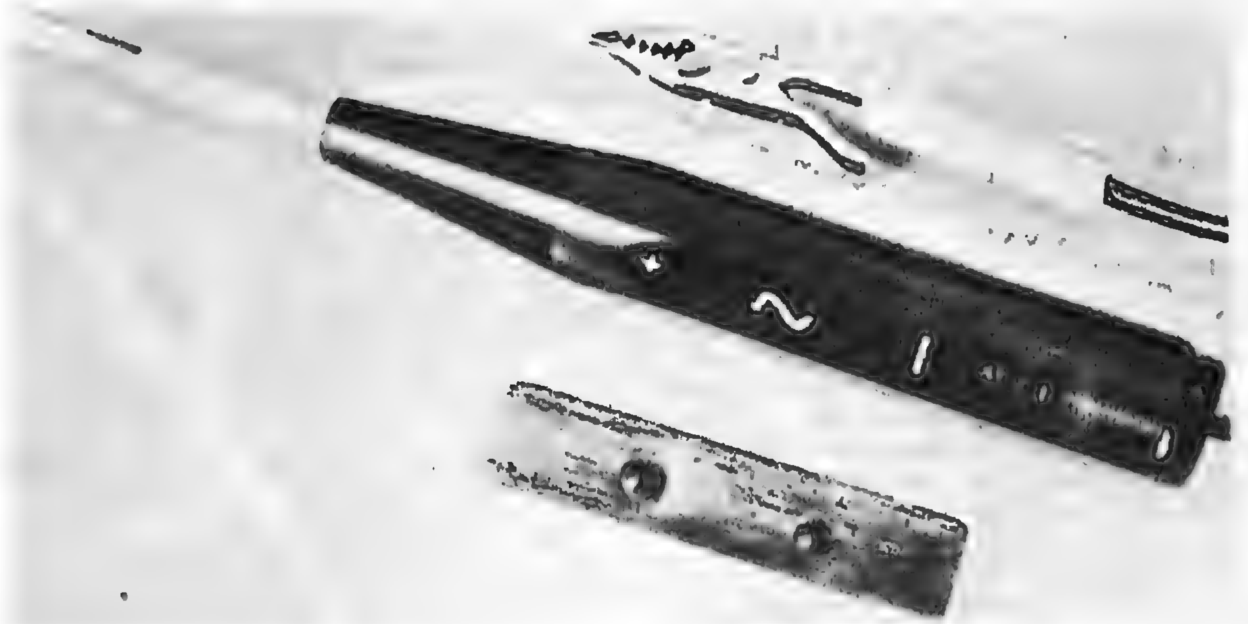
г. Лениногорск Татарской АССР

ПРОБНИК — ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Не всегда бывает нужно измерять напряжение в цепях постоянного или переменного тока. Иногда достаточно лишь убедиться в его наличии или определить полярность и характер (постоянное или переменное). Для этих целей и предназначен простой пробник, содержащий всего восемь деталей

Рис. 1

Рис. 2



(рис. 1). Его рабочий диапазон составляет 2...30 В для постоянного и 1,5...21 В (действующее значение) для переменного тока. Потребляемый пробником ток равен 3 мА и не зависит от измеряемого напряжения, что важно при подключении пробника к маломощным цепям.

Пробник состоит из выпрямителя, выполненного на диодах V1—V3, V6 по мостовой схеме, и стабилизатора тока на полевом транзисторе V7, включенном в диагональ моста. Кроме того, в плечи моста включены светодиоды V4, V5, являющиеся индикаторами напряжения.

Зажим X2 пробника соединяют, например, с общим проводом контролируемой конструкции, а щупом X1 касаются тех или иных цепей монтажа. Если на щупе плюс, а на зажиме минус напряжения, горит светодиод V4. При обратной полярности зажигается светодиод V5. Когда же пробник подключают к цепям переменного напряжения, светятся оба индикатора. Причем яркость индикаторов при изменении в указанных пределах напряжения между щупом и зажимом остается постоянной, поскольку ток в их цепи поддерживается неизменным стабилизатором на транзисторе V7.

Пробник смонтирован в корпусе автоиндикатора (рис. 2), выпускаемого одним из предприятий г. Вильнюса. Автоиндикатор разбирают, извлекают сигнальную лампу и устанавливают вместо нее печатную плату (рис. 3), выполненную из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. К печатным проводникам на концах платы припаивают облуженные с обеих сторон полоски медной фольги размерами 10×10 мм так, чтобы они немного не доходили до отверстий под выводы диодов, а затем загибают полоски на другую сторону платы. Получаются электрические контакты, с помощью которых плата соединяется в дальнейшем со щупом и проводом от зажима. Внешний вид смонтированной платы со стороны деталей показан на рис. 4.

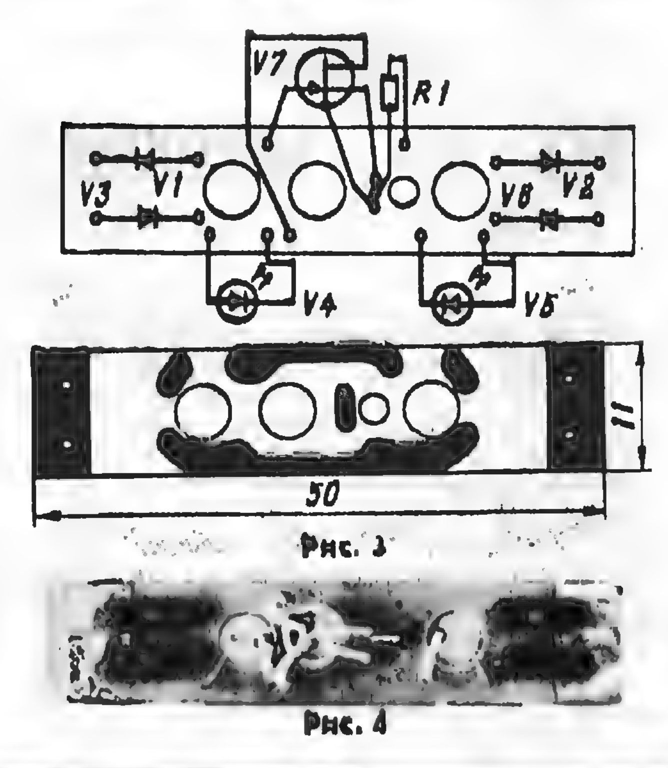


Рис. 3

Рис. 4

Плата рассчитана под миниатюрные детали. Диоды могут быть Д9Г—Д9Л или КД102, КД103 с любым буквенным индексом (с этими диодами нижний порог рабочего напряжения возрастет примерно на 1 В). Вместо указанного на схеме, подойдет транзистор КП303Г, КП303Е, КП307 с индексами А, Б, В, Ж. Начальный ток стока транзистора должен быть не менее 3 мА. Светодиоды подойдут любые, но возможно меньших габаритов. Резистор — МЛТ-0,125.

Налаживание индикатора сводится к подбору резистора по заданному току стабилизации. Вначале нужно подключить вместо резистора цепочку из последовательно соединенных переменного резистора сопротивлением 1...2 кОм и постоянного резистора сопротивлением 100 Ом. Отключив от светодиодов вывод стока транзистора, подключают к нему через миллиамперметр положительный вывод источника питания напряжением 4...6 В, а отрицательный вывод источника соединяют с затвором. Перемещением движка переменного резистора устанавливают ток 3 мА, измеряют получившееся сопротивление цепочки и впаивают в плату постоянный резистор такого сопротивления. Если будет использован транзистор с начальным током стока 3 мА, резистор вообще не нужен — затвор транзистора соединяют с истоком.

Готовую плату закрывают со стороны печатных проводников поливинилхлоридной изоляционной лентой или самоклеющейся декоративной пленкой с отверстиями для светодиодов (это видно на рис. 2). Со стороны деталей плату закрывают отрезком темной фотопленки размерами 15×60 мм.

Чтобы разместить плату в автоиндикаторе, его немного дорабатывают. Фигурную пластину с лепестками отпаивают от соединительного провода, укорачивают лепестки до 5...7 мм и заменяют пружину менее жесткой, длиной (в сжатом состоянии) около 6 мм (можно укоротить имеющуюся пружину). Затем пластину припаивают к соединительному проводу так, чтобы лепестки были обращены к заглушке с резьбой.

Если автоиндикатор приобрести не удастся или возникнут трудности с изготовлением миниатюрной печатной платы, пробник можно смонтировать в любом другом подходящем корпусе, изменив соответственно размеры платы.

А. ГРИШИН

г. Москва



АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ АККУМУЛЯТОРА 7Д-0,1

Аккумуляторная батарея 7Д-0,1 хорошо известна нашим читателям — этот источник питания используется во многих современных малогабаритных транзисторных радиоприемниках. Но наверное не все знают, что срок службы аккумулятора зависит от правильной его зарядки. Заряжать аккумулятор рекомендуется током 12 мА в течение примерно 15 часов. Такой ток обеспечивает промышленное зарядное устройство, имеющееся в широкой продаже.

Однако продолжительность зарядки зависит от колебаний напряжения сети и степени разрядки аккумулятора. Не имея об этом сведений, можно непроизвольно перезарядить аккумулятор и вывести его из строя из-за повышения давления газов внутри элементов аккумулятора, их деформации и нарушения герметичности.

Признаком зарядки аккумулятора служит возрастание напряжения на его выводах до 9,45 В. Контролировать напряжение в процессе зарядки аккумулятора, конечно, неудобно. Поэтому было разработано предлагаемое устройство-автомат, которое прекращает зарядку аккумулятора по достижении на его выводах указанного напряжения.

Зарядное устройство-автомат (рис. 1) состоит из однополупериодного выпрямителя на диоде V1, электронного ключа на транзисторе V4 и диоде V5 и порогового устройства на тринисторе V3.

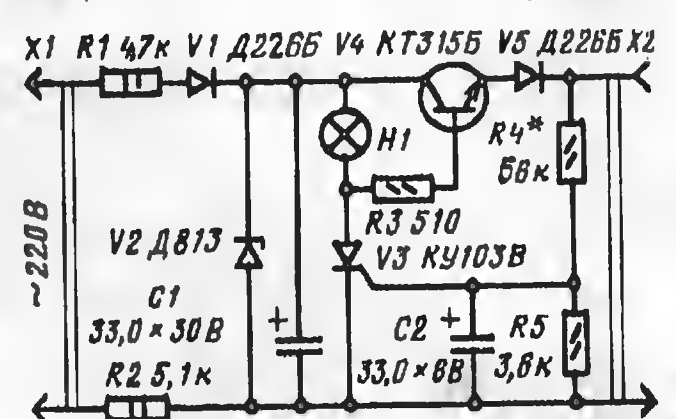
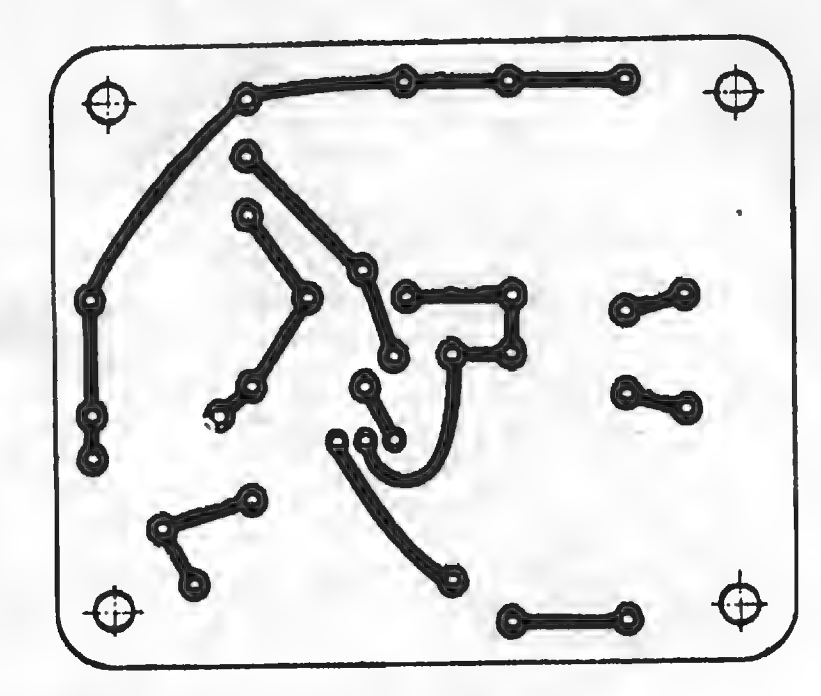


Рис. 1



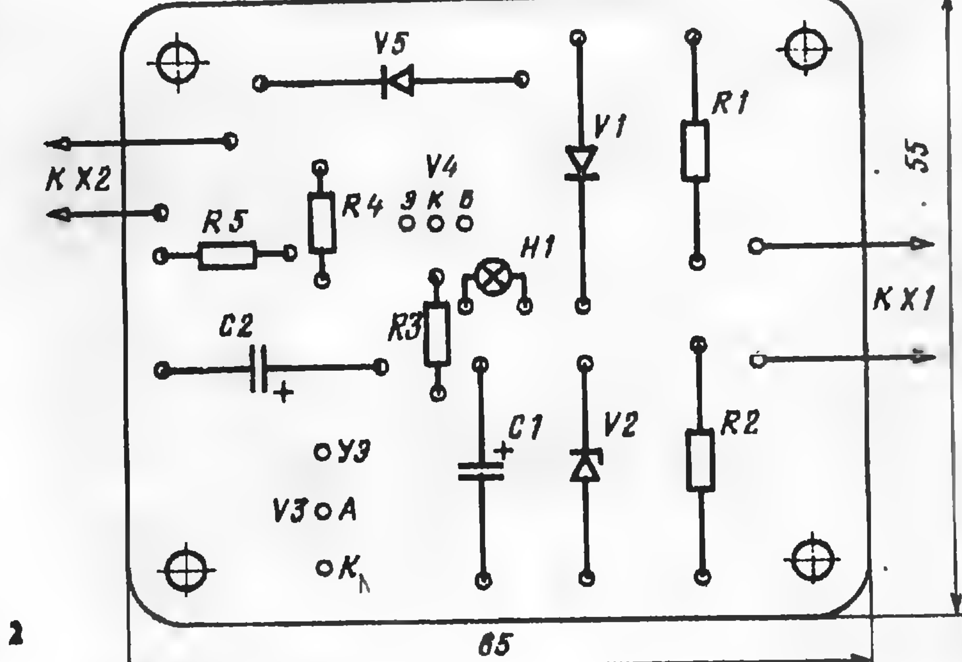


Рис. 2

Пока аккумулятор заряжается и напряжение на нем ниже номинального, тринистор V3 закрыт. Как только напряжение на аккумуляторе возрастает до номинального, тринистор открывается. Зажигается сигнальная лампа и одновременно закрывается транзистор. Зарядка аккумулятора прекращается. Порог срабатывания автомата зависит от сопротивления резистора R4.

Резисторы R1 и R2 — МЛТ-2, остальные — МЛТ-0,125. Конденсаторы могут быть К50-6, К50-3, К53-1 на напряжение не ниже указанного на схеме. Диоды Д226Б можно заменить на Д7Ж, стабилитрон Д813 — на Д814Д, транзистор КТ315Б — на другой транзистор этой серии с коэффициентом передачи тока не менее 50, тринистор КУ103В — на КУ103А.

На эти детали и рассчитана печатная плата (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Ее укрепляют в корпусе из изоляционного материала. Против гасящих резисторов R1 и R2 в стенках корпуса сверлят вентиляционные отверстия. Через отверстие в боковой стенке корпуса выводят два проводника в поливинилхлоридной изоляции, оканчивающиеся разъемом X2 (используют разъем от негодного аккумулятора 7Д-0,1 или батареи «Крона»). Разъем прикрывают защитным колпачком из изоляционного материала, внутрь которого во время зарядки вставляют аккумулятор. В другом отверстии этой же стенки укрепляют миниатюрную сигнальную лампу СМН 6,3-20. Через отверстие в противоположной боковой стенке выводят сетевой шнур с вилкой X1 на конце.

Налаживают устройство при подключенном аккумуляторе и контрольном вольтметре постоянного тока. При напряжении 9,45 В на выводах аккумулятора подбором резистора R4 добиваются зажигания сигнальной лампы.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ВНИМАНИЕ!

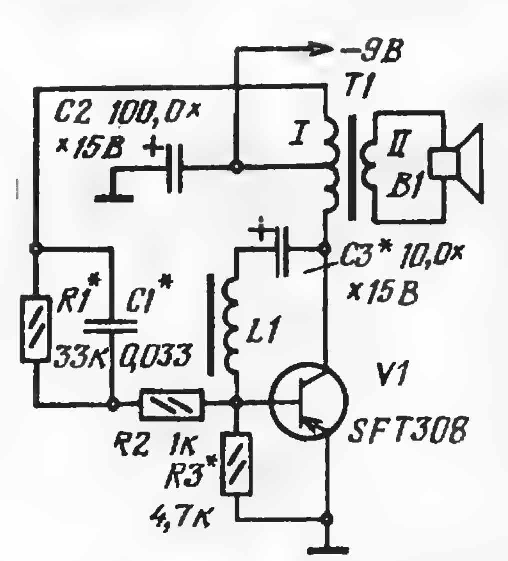
Эта конструкция имеет бестрансформаторное питание от сети переменного тока. Собирая, налаживая и эксплуатируя ее, обращайте особое внимание на соблюдение техники безопасности при работе с электроустановками (см. статью «Осторожно! Электрический ток!» в «Радио», 1983, № 8, с. 55)

От редакции. Поскольку на резисторах R1 и R2 рассеивается значительная мощность, температура внутри корпуса зарядного устройства будет изменяться, что приведет к нестабильности порога срабатывания автоматики. Избежать этого можно заменой гасящих резисторов конденсатором емкостью 0,2 мкФ, рассчитанным на работу при переменном напряжении не менее 300 В. Конденсатор включают вместо резистора R1 последовательно с диодом V1, а между их точкой соединения и нижним по схеме сетевым проводом подпаивают диод Д226Б или Д7Ж (анодом к сетевому проводу).



ЭЛЕКТРОННЫЙ «СОЛОВЕЙ» НА ОДНОМ ТРАНЗИСТОРЕ

Среди радиолюбителей всех стран мира пользуются широкой популярностью разного рода имитаторы голосов певчих птиц: канарейки, соловья, кукушки и т. д. На рисунке приведена принципиальная схема еще одного простейшего имитатора трелей соловья. Основой имитатора является блокинг-генератор на одном транзисторе с двумя цепями положительной обратной связи. Первая цепь, состоящая из резисторов R1, R2 и конденсатора C1, определяет период повторения трелей, а вторая, состоящая из катушки индуктивности L1 и конденсатора C3 — частоту основного тона. Подбор желаемого звучания производится изменением сопротивления резистора R1 в пределах от 47 до 100 кОм (переменным резистором с линейной шкалой) и емкости конденсатора C1 от 0,022 до 0,047 мкФ. Тон звучания можно регулировать подбором емкости конденсатора C3 в пределах от 4,7 до 33 мкФ.



Сопротивление резистора R3 определяет рабочую точку транзистора и правдоподобность звучания имитатора. В зависимости от параметров применяемого транзистора сопротивление резистора R3 может быть в пределах от 3,3 до 10 кОм. Емкость конденсатора C2 может быть увеличена до 2200 мкФ. Необходимость в этом возникает тогда, когда требуется обеспечить относительно долгое звучание при кратковременном включении питания. Имитатор нормально работает при изменении напряжения питания от 12 до 9 В.

Примечание редакции. Динамическая головка B1 от любого малогабаритного транзисторного приемника мощностью 0,1...0,25 Вт, трансформатор T1 и дроссель L1 — соответственно выходной и согласующие трансформаторы от такого же приемника. Транзистор — МП42Б.

В. Сахалийский, Акустичен генератор — имитатор. — «Радио, телевизия, електроника», № 2 за 1982 г., с. 17, 18.

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЕ ЦВЕТНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ СТАНОВИТСЯ РЕАЛЬНОСТЬЮ!

Любопытная система стереоскопического цветного телевидения разработана и запатентована шведской фирмой «САБА». Точнее было бы назвать эту систему псевдостереоскопической, так как стереоэффект достигнут искусственным размыванием изображения на экране самого обыкновенного цветного телевизора с помощью дополнительной линии задержки в канале красного цвета на 0,7 мкс. При этом псевдостереоскопический эффект может быть получен практически на любом канале, при передаче любой программы. За свои довольно высокие характеристики при сравнительной простоте устройства система названа «ABDY» (от английской фразы «Anaqlyphic by delay», которая в переводе на русский означает дословно следующее: «придание алмазного блеска посредством задержки сигнала»).

Суть системы фирмы «САБА» заключается в том, что за счет небольшой дополнительной задержки в канале красного цвета изображение контура красного цвета запаздывает от контуров изображений зеленого и синего цвета примерно на одну девятую часть горизонтальной строки. При этом, если смотреть на изображение без специальных очков, то оно будет двухконтурным, размытым, подобно тому, что мы видим на экране в стереокинотеатре без поляризованных очков. В данном случае также необходимо применять очки, но не поляризованные, а более простые — с цветными светофильтрами. Для того чтобы левый глаз видел только красное задержанное изображение, это стекло должно быть красного цвета, а чтобы правый глаз видел только изображение зеленого и синего цветов и не видел красного, этот светофильтр должен пропускать только зеленый и синий цвета. Вот и все.

Практика показала, что стереоскопическое телевидение по описанной схеме наиболее впечатляюще при показе динамических сцен: когда объект удаляется или приближается к зрителю, создается полная иллюзия объемности объектов.

Этим воспользовались работники рекламы фирмы «САБА», опубликовавшие в нескольких номерах журнала «Elektronikvarlden" (Швеция) изображения одной из моделей стереоскопического цветного телевизора, где горнолыжник, мчащийся по скоростной трассе, буквально «выпрыгивает» с экрана телевизора.

Так или иначе в Швеции уже выпускают телевизоры с размером экрана по диагонали от 40 до 68 см, которые позволяют видеть псевдообъемное цветное изображение, передаваемое по обычным каналам бытового телевидения.

Bertil Hellsten. "Ar 3-D TV nasts steg?" — Elektronikvarlden, 1983, 4, с. 28—30, 35.

В МИРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

НОВАЯ ЛЕНТА ДЛЯ КАТУШЕЧНЫХ МАГНИТОФОНОВ

В прошлом году по инициативе фирмы «Акай» при участии фирм «Теак», «ТДК» и «Максел» закончена разработка новой высокоэффективной магнитной ленты для катушечных магнитофонных приставок, получившей название EE (extra efficiency). Рабочий слой новых лент эпитаксиальный: сверху на основной слой окиси железа нанесен тонкий слой кобальта (аналогичные ленты фирмы «Максел» и «ТДК» выпускают для кассетных магнитофонов). Новая лента обладает более высокой коэрцитивной силой и большей остаточной намагниченностью, чем железоокисная, благодаря чему стала возможной более высокая плотность записи. Оказалось, что можно уменьшить постоянные времени цепей коррекции. Для скоростей 38 и 19 см/с они равны 3180 и 35 мкс, для скорости 9,5 см/с — 3180 и 50 мкс, а для 4,75 см/с — 3180 и 70 мкс.

Значительно улучшились характеристики канала записи и воспроизведения в области высоких частот магнитофонов, рассчитанных на применение новых лент. Увеличилось отношение сигнал/шум. Например, максимальный выходной сигнал на скорости 9,5 см/с возрос на 1—2 дБ. Уровень записи для частоты 10 кГц на скоростях 9,5 и 19 см/с повышен на 2,5 — 3 дБ. Динамический диапазон улучшился на 2 дБ на скорости 19 см/с и на 3,5 дБ на скорости 9,5 см/с.

Опытные эксперты утверждают, что качество записи на ленте EE на скорости 9,5 см/с практически не уступает качеству программ, записанных на скорости 19 см/с на железоокисной ленте.

Цена новой ленты приблизительно на 20% выше цены обычных лент. Стоимость записи одной минуты программы такая же, как и для кассетных металлопорошковых лент при скорости 9,5 см/с, но качество записи-воспроизведения на ленте EE значительно выше. Уменьшение постоянных времени коррекции сильно изменило спектр шумов («шипения»): он сместился в более высокочастотную область и стал менее заметным.

«JEI», 1981, № 11.



ОПТРОНЫ И ОПТРОННЫЕ МИКРОСХЕМЫ НА ОСНОВЕ ФОТОТИРИСТОРА

Тиристорный оптрон является прибором с прямой внутренней оптической связью, в котором передача электрического сигнала осуществляется путем преобразования его в световой и с последующим восстановлением снова в электрический.

Тиристорный оптрон состоит из двух дискретных элементов: изучателя и фототиристора, помещенных в единый корпус и гальванически не связанных между собой. От фоторезисторных и фотодиодных оптронов фототиристорные оптроны отличаются высокой нагрузочной способностью и повышенными рабочими напряжениями.

Основой выходной цепи прибора является четырехслойный кремниевый фототиристор структуры p-n-p-n или n—p—n—p. Излучателем служит арсенид-галлиевый диод, работающий в инфракрасной области спектра. При подаче на электроды фототиристора постоянного напряжения и отсутствии входного тока через излучатель фототиристорная структура находится в непроводящем состоянии: в выходной цепи течет лишь небольшой ток утечки.

Слои фототиристора так расположены относительно излучателя, что при подаче входного сигнала прямому облучению подвергается наиболее высокоомная область. Свет, проникающий в эту область, вызывает в ней активную генерацию носителей тока: электронов и дырок, что приводит к включению тиристорного оптрона. После снятия входного сигнала тиристорный оптрон будет во включенном состоянии до тех пор, потока ток выходной цепи по каким-то внешним причинам либо снизится до уровня тока выключения, либо прерывается совсем.

Семейство выходных вольт-амперных характеристик тиристорного оптрона изображено на рис. 1. Каждая кривая семейства соответствует определенной величине входного тока. Первая кривая, снятая при $I_{вх}=0$, называется темновой характеристикой.

При подаче входного сигнала величина выходного напряжения, переводящего оптрон из закрытого состояния в открытое состояние, снижается. Наконец, при номинальном для данного оптрона входном токе выходная вольт-амперная кривая практически спрямляется (кривая 4), и оптрон открывается при выходном напряжении, чуть большем остаточного напряжения, т. е. напряжения на выходе в открытом состоянии при номинальном прямом токе.

Рис. 1

Тиристорные оптроны АОУ103А—В, 3ОУ103А—Д выпускаются в стандартном круглом металлостеклянном корпусе с четырьмя выводами, а АОУ115А—В — в пластмассовом корпусе (рис. 2, 3).

Тиристорные оптроны применяют для гальванической изоляции логических цепей управления от индуктивных нагрузок; для управления мощными тиристорами и семисторами; для формирова-

Рис. 2

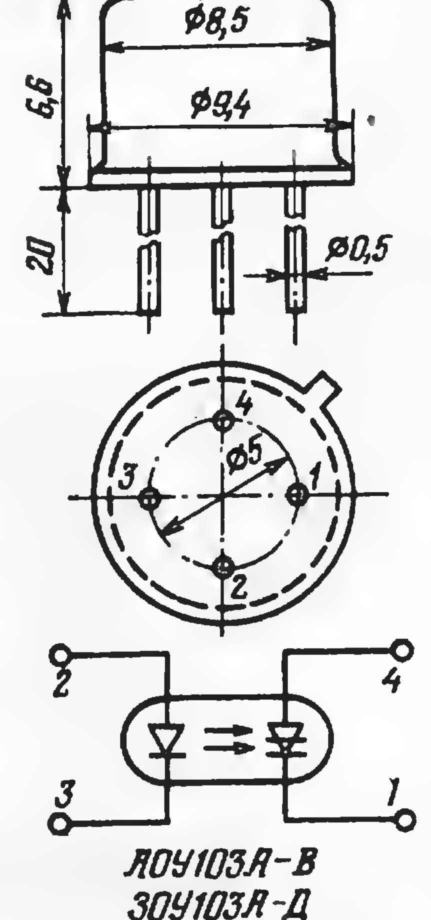
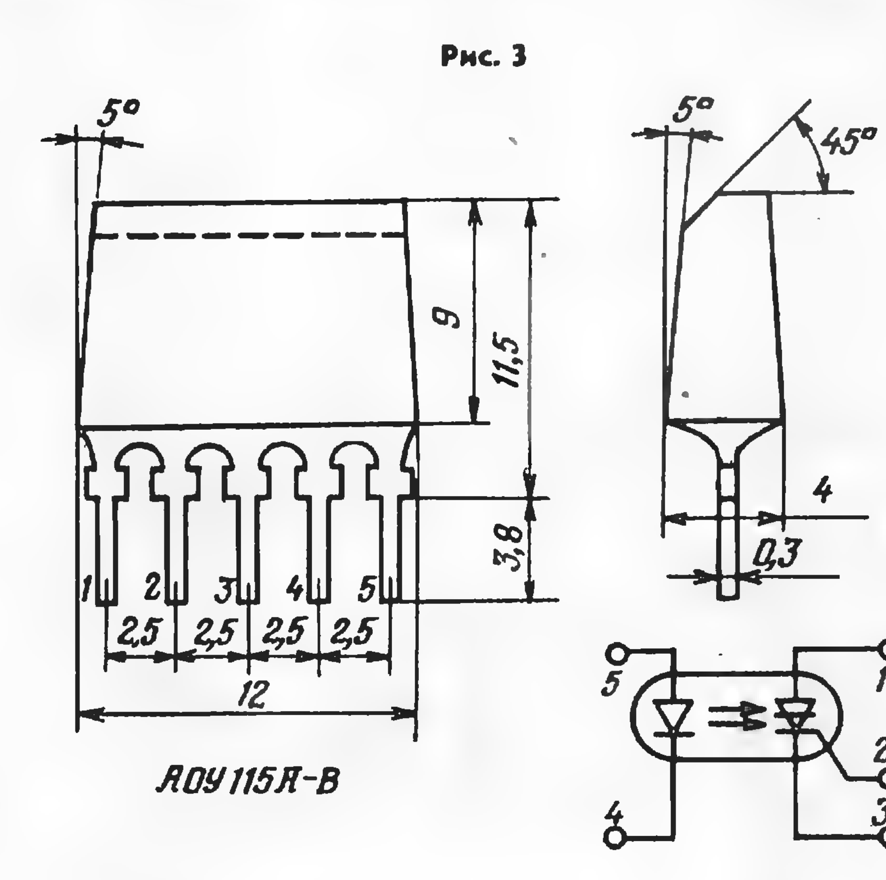


Рис. 3



ния импульсов; для контроля напряжения и защиты вторичных источников питания;

Рис. 4

для коммутации индикаторов и согласования схем управления с индикаторными табло.

Существует еще целая группа оптронных микросхем, также предназначенных для гальванической развязки сигнальных цепей и цепей исполнительных механизмов. Особенность этих микросхем состоит в том, что входные параметры согласованы с параметрами логических схем, а выходные параметры определяются электрическими режимами исполнительных механизмов.

Основное функциональное назначение микросхем К295КТ1А—Г — оптронное реле постоянного тока; К295АГ1А—Д — оптоэлектронный одновибратор; 415КТ1А—Б — оптронный ключ для управления тиристорами средней мощности; у микросхем К295КТ1А—Г имеется два входа. Цепь входа включения состоит из двух пар тиристорных оптронов, один из которых является нагрузочным. При подаче сигнала на вход выключения срабатывает третий тиристорный оптрон, что вызывает закрывание нагрузочного оптрона. Не допускается подача сигналов одновременно на оба входа. Типовая схема включения К295КТ1А—Г предусматривает соединение внешним проводом вывода 5 с выводом 11 и вывода 7 с выводом 12.

У микросхем К295АГ1А—Д при напряжении питания 12 В соединяются выводы 11 и 13; при 27 В — выводы 11 и 12. При использовании в типовом режиме соединяются выводы 2 и 10.

В микросхеме 415КТ1 (рис. 4) один излучающий элемент при включении воздействует на два фототиристора, включенных встречнопараллельно.

Все оптронные микросхемы выпускаются в металлостеклянных корпусах.

При монтаже оптронов необходимы следующие меры предосторожности: температура припоя не должна превышать +260°С, а время пайки 3 с. Пайку выводов допускается производить на расстоянии не менее 3 мм от стеклянного изолятора, с обязательным теплоотводом. Изгиб выводов разрешается на расстоянии не ближе 3 мм от стеклянного изолятора, с радиусом изгиба не менее 1,5 мм. При изгибе выводов должна быть исключена возможность передачи усилия на стеклянный изолятор. Параметры и предельные эксплуатационные режимы тиристорных оптронов и оптронных микросхем приведены ниже. Параметры даны при $T_{\text{окр}} = 25°С$, приведенные максимально допустимые электрические режимы действительны во всем интервале рабочих температур, кроме режимов, для которых температура специально указана.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТИРИСТОРНЫХ ОПТРОНОВ И ОПТРОННЫХ МИКРОСХЕМ

Входные параметры

$I_{\text{вх.сраб.}}$ — входной ток срабатывания — постоянный прямой ток, протекающий через входную цепь тиристорного оптрона, который переводит его в открытое состояние при заданном режиме на выходе оптрона.

$I_{\text{вх.имп.сраб.}}$ — входной импульсный ток срабатывания — амплитуда импульсного тока, протекающего через входную цепь тиристорного оптрона, который при заданной длительности переводит оптрон в открытое состояние.

$U_{\text{вх.}}$ — входное напряжение — значение постоянного напряжения на входе тиристорного оптрона при заданном входном токе срабатывания.

$I_{\text{вх.max.}}$ — максимальный входной ток — максимальное значение входного тока тиристорного оптрона, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$I_{\text{вх.имп.max.}}$ — максимальный входной импульсный ток — максимальное значение амплитуды входного импульса тиристорного оптрона, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной импульсной работе.

$I_{\text{вх.пом.max.}}$ — максимальный входной ток помехи — максимальное значение постоянного или амплитуды входного тока, при котором тиристорный оптрон не переключается из закрытого состояния в открытое при $U_{\text{вых.пр.закр.max.}}$

$U_{\text{вх.пом.max.}}$ — максимальное входное напряжение помехи — наибольшее значение постоянного или амплитуды прямого напряжения на входе тиристорного оптрона, соответствующее $I_{\text{вх.пом.max.}}$, при котором оптрон не переключается из закрытого состояния в открытое при $U_{\text{вых.пр.закр.max.}}$

$U_{\text{вх.обр.max.}}$ — максимальное входное обратное напряжение — максимальное значение постоянного напряжения, приложенного ко входу тиристорного оптрона в обратном направлении, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

Выходные параметры

$I_{\text{вых.закр}}$ — выходной ток в закрытом состоянии — прямой ток, протекающий в выходной цепи тиристорного оптрона в закрытом состоянии фототиристора и заданном режиме.

$I_{\text{вых.обр.}}$ — выходной обратный ток — ток, протекающий в выходной цепи тиристорного оптрона в обратном направлении в закрытом состоянии фототиристора и заданном режиме.

$U_{\text{вых.откр.}}$ — выходное напряжение в открытом состоянии — прямое напряжение на выходных выводах тиристорного оптрона в условиях открытого состояния фототиристора.

$I_{\text{вых.уд.}}$ — выходной удерживающий ток — наименьшее значение выходного прямого тока, при котором фототиристор оптрона еще находится в открытом состоянии, а отсутствии входного тока.

$I_{\text{вых.min.}}$ — выходной минимальный ток при подаче управляющего сигнала — минимальное значение выходного тока тиристорного оптрона, при котором фототиристор сохраняет включенное состояние при наличии входного сигнала.

$U_{вых.пр.закр.min.}$ — выходное минимальное напряжение в закрытом состоянии — минимальное значение прямого постоянного напряжения на выходе тиристорного оптрона, с которого гарантируется включение прибора при заданных параметрах на входе и сохранение прибором открытого состояния.

$I_{вых.пр.max.}$ — максимальный выходной постоянный прямой ток — максимальное значение выходного постоянного прямого тока тиристорного оптрона, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$I_{вых.ср.пр.max.}$ — максимальный выходной средний прямой ток — максимальное значение выходного среднего прямого синусоидального тока тиристорного оптрона, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$I_{вых.пр.имп.max.}$ — максимальный выходной импульсный прямой ток — максимальное значение амплитуды выходного импульса тиристорного оптрона, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной импульсной работе.

$U_{вых.пр.закр.max.}$ — максимальное выходное прямое напряжение в закрытом состоянии — максимальное значение прямого напряжения на выходе тиристорного оптрона, при котором фототиристор находится в закрытом состоянии, при отсутствии входного сигнала, и обеспечивается надежность при длительной работе.

$U_{вых.обр.max.}$ — максимальное выходное обратное напряжение — максимальное значение обратного напряжения на выходе тиристорного оптрона, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$P_{вых.max}$ — максимально допустимая выходная мощность — максимальное значение мощности рассеиваемой тиристорным оптроном в выходной цепи, при которой обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$C_{вых.}$ — выходная емкость — емкость на выходе тиристорного оптрона в закрытом состоянии.

$\left|\frac{dU_{вых.закр.}}{dt}\right|_{max}$ — максимально допустимая скорость нарастания выходного напряжения в закрытом состоянии — максимальное значение скорости нарастания выходного напряжения в закрытом состоянии, меньшее критической, при которой обеспечивается закрытое состояние тиристорного оптрона при отсутствии входного сигнала.

Проходные параметры:

$t_{вкл}$ — время включения — интервал времени между входным импульсом тока на уровне 0,5 и выходным током на уровне 0,9 от своего максимального значения.

$t_{выкл}$ — время выключения — интервал времени от момента окончания выходного тока до момента начала следующего импульса выходного тока, под воздействием которого тиристорный оптрон не переключается в открытое состояние.

$R_{из}$ — сопротивление изоляции — активное сопротивление между входной и выходной цепями тиристорного оптрона.

$C_{пр}$ — проходная емкость — емкость между входом и выходом тиристорного оптрона.

$U_{из.max.}$ — максимальное напряжение изоляции — максимальное значение напряжения, которое может быть приложено между входом и выходом тиристорного оптрона, при котором сохраняется электрическая прочность оптрона.

Параметры оптронных микросхем

$U_{вкл.min}$ — минимальное напряжение включения — минимальное значение входного напряжения, при котором гарантируется включение микросхемы.

$U_{выкл.min.}$ — минимальное напряжение выключения — минимальное значение входного напряжения, при котором гарантируется выключение микросхемы.

$U_{вкл.max.}$ — максимально допустимое напряжение включения — максимальное значение входного включающего напряжения, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$U_{выкл.max.}$ — максимально допустимое напряжение выключения — максимальное значение входного выключающего напряжения, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$U_{обр.вкл.max.}$ — максимально допустимое обратное напряжение включения — максимальное значение обратного напряжения на входе включения, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$U_{обр.выкл.max.}$ — максимально допустимое обратное напряжение выключения — максимальное значение обратного напряжения на входе выключения, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$U_{пом.вкл.max.}$ — максимально допустимое напряжение помехи включения — максимальное значение помехи на входе включения, при котором гарантируется сохранение выключенного состояния микросхемы.

$U_{пом.выкл.max.}$ — максимально допустимое напряжение помехи выключения — максимальное значение помехи на входе выключения, при котором гарантируется сохранение включенного состояния микросхемы.

$I_{вкл.}$ — ток включения — значение тока во входной цепи включения микросхемы при заданном напряжении включения.

$U_{ост.}$ — остаточное напряжение — значение напряжения на выходе микросхемы в открытом состоянии при заданном выходном токе.

$I_{вых.ут.}$ — выходной ток утечки — значение тока в выходной цепи микросхемы, находящейся в закрытом состоянии при заданном выходном напряжении (для микросхем с фототиристорной развязкой).

$I_{вых.сраб.}$ — выходной ток срабатывания — значение выходного тока, начиная с которого микросхема, находящаяся при выходном напряжении срабатывания, переключается в открытое состояние при воздействии входного тока, равного или более входного тока срабатывания.

Параметры тиристорных оптронов

Тип прибора	Входной ток срабатывания (при ($U_{вых.пр.закр.}$ = 10 В), мА	Входной импульсный ток срабатывания при $\tau_и$ = 10 мкс, мА	Выходной ток в закрытом состоянии прибора, мкА	Выходное прямое напряжение, В
АОУ103А	20	—	100	50
АОУ103Б	20	—	100	200
АОУ103В	20	—	100	200
3ОУ103А	20	80	50	50
3ОУ103Б	20	80	50	200
3ОУ103В	10	40	50	200
3ОУ103Г	20	80	50	400
3ОУ103Д	15	60	50	200

Входное напряжение, не более 2 В для:
3ОУ103В при $I_{вх}$ = 10 мА, 3ОУ103Д при $I_{вх}$ = 15 мА, 3ОУ103А, 3ОУ103Б, 3ОУ103Г при $I_{вх}$ = 20 мА

Выходной ток при максимальном напряжении в закрытом состоянии, не более для
АОУ103А—В . . . . 100 мкА
3ОУ103А—Д . . . . 50 мкА

Выходной обратный ток при максимальном обратном напряжении, не более для
АОУ103В . . . . 100 мкА
3ОУ103А—Д . . . . 50 мкА

Выходное напряжение в открытом состоянии фототиристора при $I_{вых}$=100 мА, не более . . . 2 В
Выходной удерживающий ток при выходном напряжении 10 В, не более для
АОУ103А—В . . . 10 мА
3ОУ103А—Д . . . 6 мА
Выходной минимальный ток при подаче управляющего сигнала для 3ОУ103 А—Д . . . 1 мА
Выходное минимальное прямое постоянное напряжение (на фототиристоре) в закрытом состоянии для 3ОУ103 А—Д . . . 10 В
Время включения при подаче входного импульсного тока срабатывания, не более для
АОУ103 А—В . . . 15 мкс
3ОУ103 А—Д . . . 10 мкс

Время выключения при выходном токе 100 мА и $dU_{закр}/dt \leq 5$ В/мкс, не более для
АОУ103А—В . . . 100 мкс
3ОУ103А—Д . . . 35 мкс
Сопротивление изоляции при максимальном напряжении, не менее для
АОУ103А—В . . . 10^9 Ом
3ОУ103А—Д . . . $5 \cdot 10^8$ Ом
Проходная емкость, не более для
АОУ103А—В . . . 3 пФ
3ОУ103А—Д . . . 2,5 пФ
Выходная емкость, не более
АОУ103А—В . . . 20 пФ
3ОУ103А—Д . . . 25 пФ

Максимально допустимые режимы тиристорных оптронов

Тип прибора	Входной постоянный ток, мА	Выходное постоянное прямое напряжение в закрытом состоянии, В	Выходное постоянное обратное напряжение, В
АОУ103А	55	50	не допускается
АОУ103Б	55	200	не допускается
АОУ103В	55	200	200
3ОУ103А	30	50	5
3ОУ103Б	30	200	200
3ОУ103В	30	200	200
3ОУ103Г	30	400	400
3ОУ103Д	30	200	200

Входной импульсный ток при среднем токе не более 2 мА, $\tau_и$=10 мкс для 3ОУ103 А—Д . . . 500 мА
Входной максимальный ток помехи
АОУ103 А—В . . . 0,5 мА
3ОУ103 А—Д . . . 0,25 мА
Входное максимальное напряжение помехи для
3ОУ103 А—Д . . . 0,5 В
Входное обратное напряжение . . . 2 В
Выходной постоянный прямой ток
при температуре до 50°С . . . 100 мА
при температуре 70°С для
АОУ103 А—В . . . 20 мА
3ОУ103 А—Д . . . 30 мА
Выходной средний прямой ток при угле проводимости 90°
при температуре до 50°С . . . 15 мА
при температуре 70°С . . . 5 мА
Выходной средний прямой ток при угле проводимости 180°
при температуре до 50°С . . . 50 мА
при температуре 70°С:
АОУ103 А—В . . . 10 мА
3ОУ103 А—Д . . . 15 мА
Выходной импульсный прямой ток при $\tau_и$=50 мкс
3ОУ103 А—Д
при температуре до 50°С и $I_{вых.ср.}$=10 мА . . . 500 мА
при температуре до 70°С и $I_{вых.ср.}$=3 мА . . . 150 мА
Выходная мощность, рассеиваемая (в фототиристоре) для 3ОУ103 А—Д при:
температуре до 50°С . . . 130 мВт
температуре 70°С . . . 40 мВт
Скорость нарастания выходного напряжения, не более . . . 5 В/мкс
Напряжение изоляции . . . 500 В
Диапазон рабочей температуры окружающей среды от —60°С до +70°С

ПАРАМЕТРЫ ОПТРОНОВ АОУ115А, АОУ115Б, АОУ115В

Ток включения при $U_{вых}$=10 В, не более . . . 20 мА
Входное напряжение при $I_{вх}$=20 мА, не более . . . 2 В
Ток утечки на выходе при $U_{вых.max}$, не более . . . 5 мкА
Обратный ток утечки на выходе при $U_{вых.обр.}$, не более . . . 5 мкА
Выходное остаточное напряжение при $I_{вых}$=100 мА, не более 2,5 В
Выходной удерживающий ток при $U_{вых}$=10 В, не более 10 мА
Выходное минимальное прямое постоянное напряжение (на фототиристоре) в закрытом состоянии . . . 10 В
Время включения при подаче $I_{вх.и}$=100 мА, не более . . . 10 мкс
Время выключения при подаче $I_{вх.и}$=100 мА, не более . . . 200 мкс
Сопротивление изоляции, измеренное при $U_{из}$=500 В, не менее . . . 10^{11} Ом
Проходная ёмкость, не более . . . 8 пФ

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ РЕЖИМЫ

Входной постоянный ток . . . 30 мА
Входной импульсный ток при $\tau_и$=1 мс и скважности 10 . . . 60 мА
Входное максимальное напряжение помехи . . . 0,6 В
Входное обратное напряжение . . . 2 В
Выходной постоянный ток при:
$T_{окр}$ до 25°С . . . 100 мА
$T_{окр}$=55°С . . . 20 мА
Выходной средний прямой ток (угол проводимости 90°) при:
$T_{окр}$ до 25°С . . . 15 мА
$T_{окр}$=55°С . . . 5 мА
(угол проводимости 180°) при:
$T_{окр}$ до 25°С . . . 50 мА
$T_{окр}$=55°С . . . 10 мА
Выходное постоянное прямое напряжение (на фототиристоре) в закрытом состоянии для:
АОУ115А . . . 50 В
АОУ115Б, АОУ115В . . . 200 В
Выходное обратное постоянное напряжение для:
АОУ115В . . . 200 В
АОУ115А, АОУ115Б подача выходного обратного напряжения не допускается.
Скорость нарастания выходного напряжения в закрытом состоянии, не более . . . 0,75 В/мкс
Напряжение изоляции . . . 1500 В
Диапазон рабочей температуры окружающей среды . . . -45°...+55°С

Примечание: 1. При применении оптопары в схеме необходимо включать шунтирующий резистор 10 кОм между управляющим и катодным выводами.

2. При приложении к изоляции оптопары внешнего напряжения более 100 В необходимо покрывать выводы оптопар, часть корпуса между выводами и места пайки лаком УР-231.

ПАРАМЕТРЫ ОПТРОННЫХ МИКРОСХЕМ 415КТ1А, 415КТ1Б

Входной ток срабатывания, не более . . . 15 мА
Входное напряжение при входном токе 15 мА, не более . . . 1,8 В
Выходной ток срабатывания при входном токе 15 мА, не более 5 мА
Выходной ток удержания, не более . . . 15 мА
Выходной ток в закрытом состоянии, не более при выходном напряжении 50 В для 415КТ1А . . . 1 мкА
при выходном напряжении 100 В для 415КТ1Б . . . 1 мкА
Выходное напряжение срабатывания при входном токе 15 мА, не более . . . 12 В
Выходное остаточное напряжение при выходном токе 200 мА, не более . . . 3,5 В
Время включения, не более . . . 10 мкс
Время выключения . . . 140 мкс
Сопротивление изоляции, не менее . . . 10^8 Ом
Проходная емкость, не более . . . 10 пФ

Максимально допустимые режимы:

Входной ток . . . 35 мА
Входной импульсный ток при длительности импульса 1 мс и скважности 10 . . . 60 мА
при длительности импульса 10 мс и скважности 2 . . . 40 мА
Входное напряжение помехи . . . 0,6 В
Входное обратное напряжение . . . 2 В
Выходной средний ток . . . 30 мА
Выходное напряжение в закрытом состоянии для:
415КТ1А . . . 50 В
415КТ1Б . . . 100 В
Выходная рассеиваемая мощность . . . 60 мвТ
Скорость нарастания выходного напряжения . . . 0,5 В/мкс
Частота выходного напряжения в закрытом состоянии . . . 400 Гц
Напряжение изоляции . . . 500 В
Диапазон рабочих температур . . . от —60°С до +70°

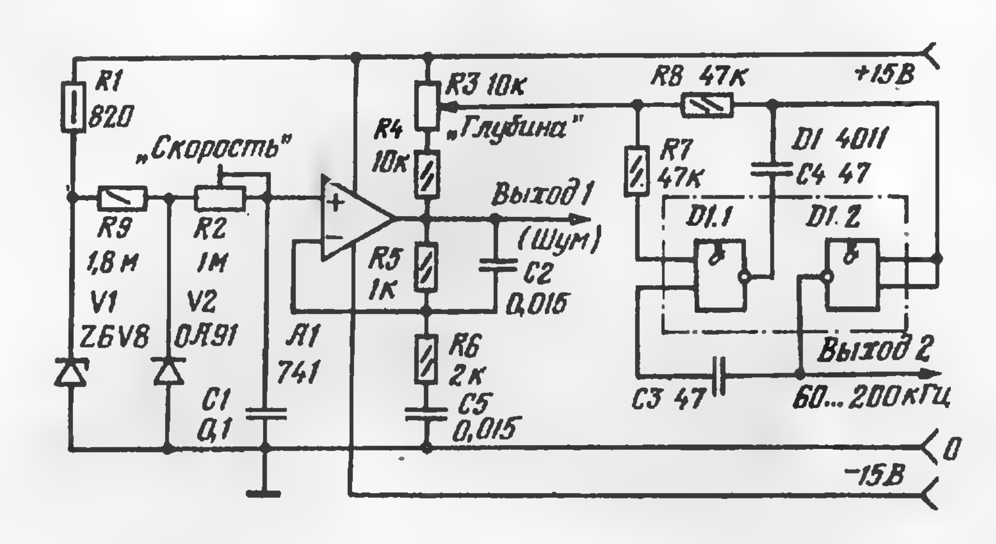
(Окончание следует)

ГЕНЕРАТОР ДЛЯ «ФЕЙЗЕРА»

«Фейзеры» стали неотъемлемой частью электромузыкальных инструментов. Принцип действия «фейзера» и его различных модификаций заключается в периодическом изменении фазо-частотной характеристики усилительного тракта с частотой от долей до единиц герц. Причем значение этой частоты также меняется во времени, что и создает эффект перемещения источника звука, делает его как бы разнесенным в пространстве. В последнее время получили распространение «фейзеры» с тактовыми генераторами, управляющими перестройкой фазо-частотной характеристики усилительного тракта по случайному закону. Получающийся при этом эффект получил название «Spacy» («космичность»).

Создание генератора сверхнизкой случайной частоты является непростым делом и реализация его возможна только при совместном использовании элементов аналоговой и дискретной микроэлектронной техники. Один из возможных вариантов схемного решения подобного тактового генератора приведен на рисунке.

Основой тактового генератора является мультивибратор, собранный на двух логических элементах микросхемы D1, напряжение постоянное и шумовое подаются в цепь обратной связи



и регулируются переменным резистором R3. Шумовая составляющая создается германиевым диодом V2, смещенным в обратном направлении. Питание на него подают от стабилизатора напряжения на стабилитроне V1 через резистор R9.

Напряжение шума, создаваемого диодом V2 через резистор R2 подается на неинвертирующий вход операционного усилителя. Этот резистор и конденсатор C1 — простейший фильтр нижних частот с регулируемой полосой пропускания. И чем шире полоса пропускания этого фильтра, тем быстрее происходят изменения фазы «фейзера», и наоборот, чем уже полоса фильтра, тем медленнее происходят такие изменения. Поэтому переменный резистор R2 имеет индекс «Скорость». Переменный резистор R3 позволяет плавно изменять уровень величины постоянной и переменной (шумовой) составляющих сигнала, подаваемого во входные цепи мультивибратора. Под действием этого сложного напряжения частота генерируемых мультивибратором колебаний непостоянна и меняется по случайному закону в пределах от 60 до 200 кГц. Это напряжение нельзя сразу использовать для управления работой «фейзера», так как нужно предварительно понизить частоту по крайней мере в 50 000...100 000 раз. Сделать это несложно с помощью дополнительного пятиразрядного десятичного счетчика, работающего в режиме деления частоты.

Примечание редакции. Диод Z6V8 можно заменить на КС168А, диод ОА91 — на Д9В или Д9Г, операционный усилитель 741 — на К140УД7. В качестве интегральной микросхемы 4011 можно использовать половину микросхемы К176ЛА7 (неиспользованные входы соединить с общим проводом) или К176ЛЕ5.

C. Malloy. Random Sweep for phaser "Wireless World", 1982, № 2, с. 44

ЛОГАРИФМИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ

Индикатор выходного уровня — обязательный элемент почти любого усилителя звуковой частоты, а поскольку человеческое ухо является приемником акустических колебаний с логарифмической характеристикой, то и индикатор должен иметь такую же характеристику.

Довольно значительное входное сопротивление (около 50 кОм) описанного ниже устройства делает возможным его применение практически с любым усилителем мощности.

Индикатор, условно, можно разбить на две основные части: выпрямитель и функциональный преобразователь. Электрический сигнал, поданный на вход устройства, поступает сначала на однополупериодный выпрямитель (A1, V2), усредненное напряжение с выхода которого сглаживается конденсатором C2. Далее это напряжение поступает с подстроечного резистора R7 на диодный функциональный преобразователь (A2, V3, V4, V5). Операционный усилитель, охваченный обратной связью, с соответствующим образом подобранными параметрами, позволяет получить на его выходе напряжение, амплитуда которого изменяется по закону аппроксимируемой нелинейной функции. Этот метод основан на применении кусочно-линейной аппроксимации соответствующей характеристики, причем точность такой аппроксимации определяется количеством участков на передаточной характеристике функционального преобразователя. В рассматриваемом диодном функциональном преобразователе характеристика состоит из четырех отрезков, и такая точность является вполне достаточной для индикаторов уровня.

Преобразователь практически не требует настройки. Одним из необходимых условий является согласование выходного уровня усилителя звуковой частоты и входного уровня преобразователя. Для этого на выходе усилителя мощности устанавливают максимальное выходное напряжение и, подключив к нему индикатор, подбирают сопротивление резистора R1 так, чтобы напряжение в точке А при этом не превышало 1 В. Далее, подстроечным резистором R7 устанавливают на выходе функционального преобразователя напряжение 10 В и после этого градуируют шкалу измерительного прибора PA1.

Grzegorz Wodzinowski, — «Przetwornik logarytmiczny do wskaźnika wysterowania», — Radioelektronik, 1982, № 8, s. 4

Примечание редакции. При повторении индикатора можно использовать следующие отечественные элементы: стабилитрон Д814 с любым буквенным индексом, диоды КД503 и операционные усилители К140УД7.

НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ

М. ЛИННИК, А. АНУФРИЕВ, В. ИЛЬИН, Р. ЯЦКОВСКИЙ.



М. Линник. Цветодинамический клавир.— Радио, 1982, № 1, с. 46.

Каковы напряжения на вторичных обмотках трансформатора T1, можно ли использовать готовый трансформатор?

Напряжение обмотки II в пределах 6...8 В, а обмотки III — 200...300 В. Можно применить трансформатор питания от любого серийного лампового приемника.

Какие магнитопроводы, кроме кольцевых, можно применить в импульсных трансформаторах?

Можно применить практически любые магнитопроводы, например подстроечники фильтров ПЧ транзисторных приемников. В этом случае обмотка I должна содержать 60 витков провода ПЭВ-1 0,25, а обмотка II — 100 витков провода ПЭВ-2 0,07. Обмотки необходимо тщательно изолировать двумя слоями фторопластовой ленты.

Какие тринисторы можно применить вместо КУ202Н?

Можно применить тринисторы КУ202М, КУ201Н или КУ201Л.

Какие фоторезисторы, кроме ФСК-2, можно применить в клавире?

Можно использовать любые фоторезисторы с темновым сопротивлением не менее 1 МОм, рабочим напряжением 50 В и допустимой мощностью рассеивания 30 мВт — ФСК-1.

●

А. Ануфриев. Стереофонический усилитель НЧ.— Радио, 1983, № 1, с. 49.

Каковы режимы транзисторов усилителя по постоянному току?

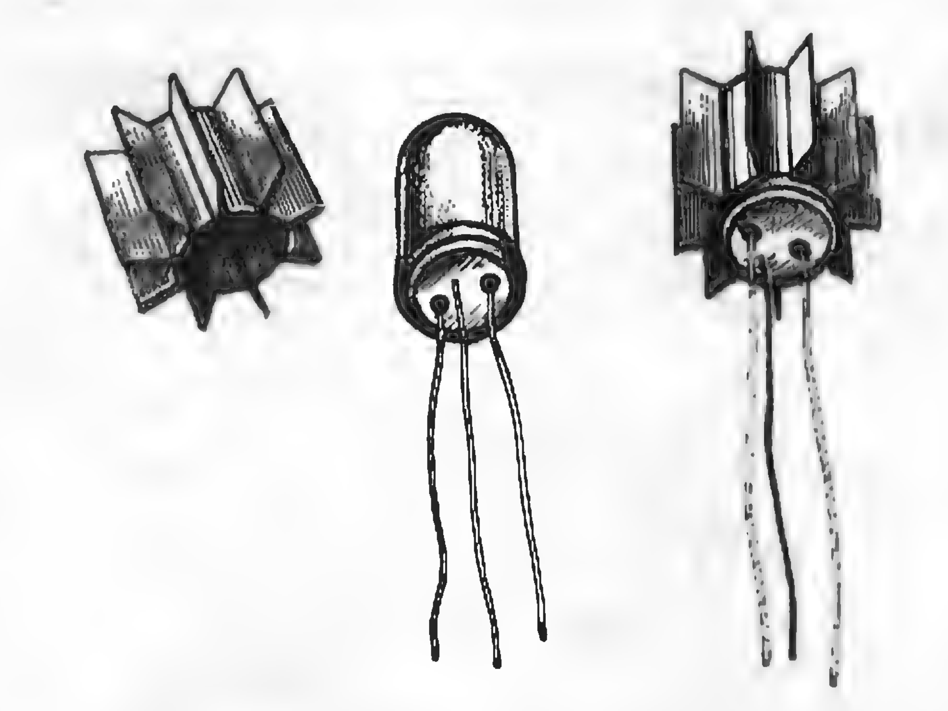
Напряжение на выводах электродов транзисторов относительно общей шины, измеренные прибором с входным сопротивлением 20 кОм/В(Ц4315), приведены в табл.1.

Таблица 1

Обозначение транзистора на схеме	Напряжения на выводах электродов, В		
	$U_Э$	$U_Б$	U_K
V1	7,6	8	18
V2	2,2	2,6	10
V3	8,1	8,3	18
V6	17,5	18	36
V7	0,05	0,7	14
V8	14	14	0
V9, V10	14	14	36
V11	0	0	14

Опасен ли сильный нагрев транзисторов V8, V9 и как этого избежать?

Перегрев транзисторов V8 и V9, наблюдаемый при длительной работе усилителя с выходной мощностью, близкой к номинальной, может вызвать пробой их переходов и, как следствие, привести к выходу из строя транзистора V7 и микросхемы A1. Во избежание этого рекомендуется применить теплоотводы из медной фольги, сложенной «гармошкой» (см. рисунок).



Какой унифицированный трансформатор питания можно применить в усилителе?

Пригоден унифицированный трансформатор любой из перечисленных: ТА88, ТА89, ТА123, ТА124, ТА125, ТА163, ТПП271, ТПП282 (см. Справочные листки в «Радио», 1981, № 2 и 3; 1982, № 1). Необходимые напряжения 38...40 В, подаваемые на выпрямители, получают последовательным соединением двух или трех вторичных обмоток. Для регулировки напряжения можно использовать отводы от секций первичной обмотки.

Какой магнитопровод, кроме СЛ 17×32, можно применить при самостоятельном изготовлении трансформатора?

Пригоден любой ленточный стержневой или броневой магнитопровод, обеспечивающий типовую мощность трансформатора не менее 50 ВА (см. Справочные листки в «Радио» № 1 за 1980 г. и № 4 за 1981 г.). При использовании ленточного стержневого магнитопровода ПЛМ 20×32 (с высотой окна 46 мм) или ленточного броневого — ШЛ20×25, указанное в статье число витков первичной и вторичных обмоток сохраняется, но диаметр обмоточного провода нужно уменьшить до 0,31 и 0,64 мм соответственно. Можно применить магнитопровод из Ш-образных пластин, например Ш20×32; в этом случае число витков обмоток надо увеличить в 1,2...1,3 раза. Площадь окна ленточного магнитопровода должна быть не менее 8 см², а магнитопровода из Ш-образных не менее 10 см².

●

В. Ильин, Р. Яцковский. Полевые транзисторы в выходном каскаде усилителя мощности.— Радио, 1983, № 2, с. 54.

Какие требования предъявляются к источнику вторичного электропитания усилителя?

Пригоден любой двухполярный источник питания с выходным напряжением ±25 В, рассчитанный на среднее значение тока нагрузки 1,5 А. При использовании нестабилизированного источника емкость конденсаторов его фильтра должна быть не менее чем по 8000 мкФ. Параметры усилителя при этом ухудшатся, но незначительно.

Каковы режимы работы транзисторов?

Напряжения на выводах транзисторов по отношению к общей шине, измеренные прибором с входным сопротивлением 10 кОм/В, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Обозначение транзистора на схеме	Напряжение на выводах электродов, В		
	$U_Э U_И$	$U_Б U_З$	$U_К U_С$
V1	−1,0	0	+22,5
V2	−17,3	−16,4	−1,4
V3	−1,0	0	+16,6
V5	+23,2	+22,5	+0,5
V6	+16,7	+15,8	+4,2
V9	0	+0,5	+25,0
V10	−25,0	−24,8	0

Требуется ли подбор транзисторов по параметрам?

Транзисторы V5 и V6 должны иметь по возможности одинаковые значения статического коэффициента передачи тока (не менее 40).

Можно применить любые исправные полевые транзисторы указанного типа с близкими по значению статической крутизной характеристики S и начальным током стока $I_{С.нач}$. Крутизну характеристики транзисторов КП904А измеряют при $U_{СИ}$ = 20 В и $I_С$ = 1 А, а начальный ток стока при $U_{СИ}$ = 20 В и $U_{ЗИ}$ = 0 (вывод затвора соединен накоротко с выводом истока). Для измерения этих параметров можно использовать самодельный прибор, описанный в сборнике «В помощь радиолюбителю», вып. 65, с. 30, доработанный с учетом возможности измерения параметров мощных полевых транзисторов.

Каково входное сопротивление усилителя?

Входное сопротивление усилителя около 20 кОм.

От чего зависит номинальное входное напряжение усилителя и суммарный коэффициент гармоник?

Номинальное входное напряжение усилителя определяется глубиной общей отрицательной обратной связи, или иначе говоря, отношением сопротивлений резисторов R9 и R8. При увеличении отношения R9/R8 номинальное входное напряжение уменьшается, но вместе с тем возрастает и суммарный коэффициент гармоник.

Какой предварительный усилитель можно использовать совместно с данным усилителем мощности?

Пригоден любой высококачественный предварительный усилитель с номинальным выходным напряжением не менее 1 В, в частности, можно использовать один канал предусилителя с пятиполосным темброблоком по схеме, приведенной в «Радио», 1983, № 4, с. 62, или же один канал блока регулирования громкости и тембра, описание которого опубликовано в «Радио», 1980, № 4, с. 37.

Какие другие транзисторы можно применить вместо КТ502Г и КТ503Г?

Транзисторы КТ502Г можно заменить на КТ814В, КТ814Г, КТ626А, КТ626Б, КТ626В, а КТ503Г — транзисторами КТ315В, КТ315Д или КТ608Б.

Как увеличить выходную мощность усилителя?

При сопротивлении нагрузки 4 Ом можно получить номинальную выходную мощность до 30 Вт, увеличив напряжение питания до ±30 В. При этом придется увеличить площадь радиаторов транзисторов, а для сохранения номинального входного напряжения скорректировать глубину отрицательной обратной связи.

Чем объяснить, что качество звуковоспроизведения при использовании усилителя на полевых транзисторах в оконечном каскаде лучше по сравнению с вариантом на биполярных транзисторах, даже если в первом случае суммарный коэффициент гармоник больше, чем во втором?

По мнению авторов, суммарный коэффициент гармоник является важной характеристикой усилителя, однако не служит основным показателям его качества. Существенно важны и динамические свойства усилителя. Есть такое мнение, что усилители с выходными каскадами на полевых транзисторах по параметрам приближаются к ламповым усилителям.

НАШ КОНКУРС

РАДИОЭЛЕКТРОНИКУ — В БЫТ

ИТОГИ КОНКУРСА НА ЛУЧШИЙ БЫТОВОЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРИБОР

Жюри, рассмотрев описания различных приборов, присланные на конкурс, проведенный редакцией журнала «Радио» совместно с Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР, приняло решение Первую премию не присуждать.

Вторые премии присудить:

Синельникову А. Х., Пиратинскому В. И. — за «Конденсаторную помехоустойчивую систему зажигания со стабилизированным вторичным напряжением для двигателей внутреннего сгорания» и «Электронную систему принудительного холостого хода для автомобилей «Жигули»;

Иванову В. Ф. — за «Универсальный бытовой таймер».

Увеличить количество третьих премий с трех до четырех и присудить их:

Файну И. Н., Титову Н. А. — за «Сенсорный телеграфный ключ для изучения азбуки Морзе»;

Трубникову М. И. — за «Автомат для фотопечати»;

Максимову В. И. — за «Музыкальное игровое обучающее устройство «Тоника»;

Верхало Ю. Н. — за ряд приборов и устройств, построенных на основе мультивибратора.

Увеличить количество поощрительных премий с десяти до четырнадцати и присудить их:

Дробница Н. А. — за «Охранное устройство для автомобилей»;

Стрелкову Н. В., Тихонову В. А. — за электронную игру «Рыбалка»;

Тарасенко А. Г., Тысячиной Т. М. — за «Прибор для изучения азбуки Морзе»;

Качанову Э. И. — за наборы радиолюбителя «Кодовый электрозамок на микросхемах с одной управляющей кнопкой» и «Осваиваем цифровую и импульсную технику»;

Романенко А. Н. — за «Электронный метроном»;

Коллективу Станции юных техников Новокузнецкого отделения железной дороги (руководитель кружка «Электронная автоматика» Багмет А. Г., члены кружка: Барыкин П., Гребенка В., Смирнов В., Пономарев А., Марчуков В.) — за ряд приборов и устройств и активное участие в конкурсе;

Михайлову В. Н. — за «Тональный сигнал «Соловей» в телефонном аппарате»;

Шикову А. А. — за «Имитатор разборки и сборки автомата Калашникова»;

Сигачеву Г. Д. — за «Электронную настольную игру»;

Юдину В. И., Юдиной О. А. — за электронную игру «Морской бой»;

Кирющенко С. — за «Электронный синхронизатор для озвучивания любительских кинофильмов»;

Трофимову В. Д. — за «Электронную бытовую зажигалку»;

Малахову М. А. — за «Устройство для зажигания бытовых газовых плит»;

коллективу Станции юных техников г. Осинники Кемеровской области (руководитель радиокружка Кузнецов С. М., члены кружка: Таджибаев Р., Федоров С., Мунзаров М., Майдуров Л., Сумаков А., Юдин Б., Мурзин Е., Галкин О.) — за ряд приборов и устройств и активное участие в конкурсе.

Жюри и организаторы конкурса благодарят всех радиолюбителей, принявших в нем участие.

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

ОБ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ

Выпущенная в этом году издательством «Радио и связь» книга Г. П. Вересова «Электропитание бытовой радиоэлектронной аппаратуры» содержит информацию об отечественных химических источниках тока и их использовании в переносных и портативных радиоприемниках, магнитофонах и магнитолах, а также в измерительных приборах, микрокалькуляторах и наручных электронных часах. Читатель найдет в ней и сведения об устройстве и принципе действия сетевых трансформаторов, автотрансформаторов, полупроводниковых выпрямителей, сглаживающих фильтров, регуляторах и стабилизаторах напряжения. В книге дана также методика расчета сетевых трансформаторов, дросселей и сглаживающих фильтров.

К сожалению, книга не лишена недостатков: в аннотации она представлена как пособие для «инженеров и радиолюбителей, занимающихся самостоятельной разработкой радиовещательной аппаратуры или модернизацией промышленной радиоэлектронной аппаратуры». Думается, однако, что содержащиеся в ней элементарные сведения о трансформаторах, выпрямителях и других устройствах электропитания вряд ли представляют интерес для читателей названных категорий. Вместе с тем книга, на мой взгляд, не вполне удовлетворит инженеров и опытных радиолюбителей (которым действительно под силу разработка и модернизация аппаратуры), поскольку в ней не уделено внимания таким составным частям источников вторичного электропитания, как устройства защиты от перегрузок и широко распространенные в современной бытовой радиоэлектронной аппаратуре транзисторные компенсационные стабилизаторы напряжения. Ничего не сказано о работе аппаратуры от бортовой сети автомобиля, об особенностях питания телевизоров, в частности, о способе получения высокого напряжения для кинескопа, о питании бытовой аппаратуры от источников переменного тока повышенной частоты (400 и 1000 Гц).

Ошибочно утверждение автора (с. 44), что мостовой выпрямитель редко применяют для работы при сравнительно низком напряжении. Общеизвестно, что именно выпрямители по мостовой однофазной схеме имеют самое широкое распространение в транзисторной бытовой аппаратуре.

Отсутствуют очень нужные справочные сведения и рекомендации по применению нормализованных трансформаторов питания радиоэлектронной аппаратуры (ТС-10, ТС-25, ТС-40, ТС-180, ТС-200 и др.), выпрямительных блоков-серий КЦ401—КЦ409, стабилизаторов, оксидных конденсаторов.

Несмотря на указанные недостатки рецензируемая книга будет полезна широкому кругу радиолюбителей.

Р. МАЛИНИН

г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки. Как большой спортивный праздник прошли в Омске финалы по 13 техническим и военно-прикладным видам спорта. В числе других первенство оспаривали и радиомногоборцы. На наших снимках: вверху — дан старт по ориентированию; внизу — чемпионы Спартакиады по многоборью радистов представители Московской области Евгений Доронов и Любовь Сербина.

Фото В. Горлова

Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 491-15-93;
отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
радиоприема и звукотехники — 491-85-05;
«Радио» — начинающим — 491-75-81.

Издательство ДОСААФ СССР

Г-60720. Сдано в набор 28/VII—83 г. Подписано к печати 26/VIII—1983 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 1 000 000 экз. Зак. 1952. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области



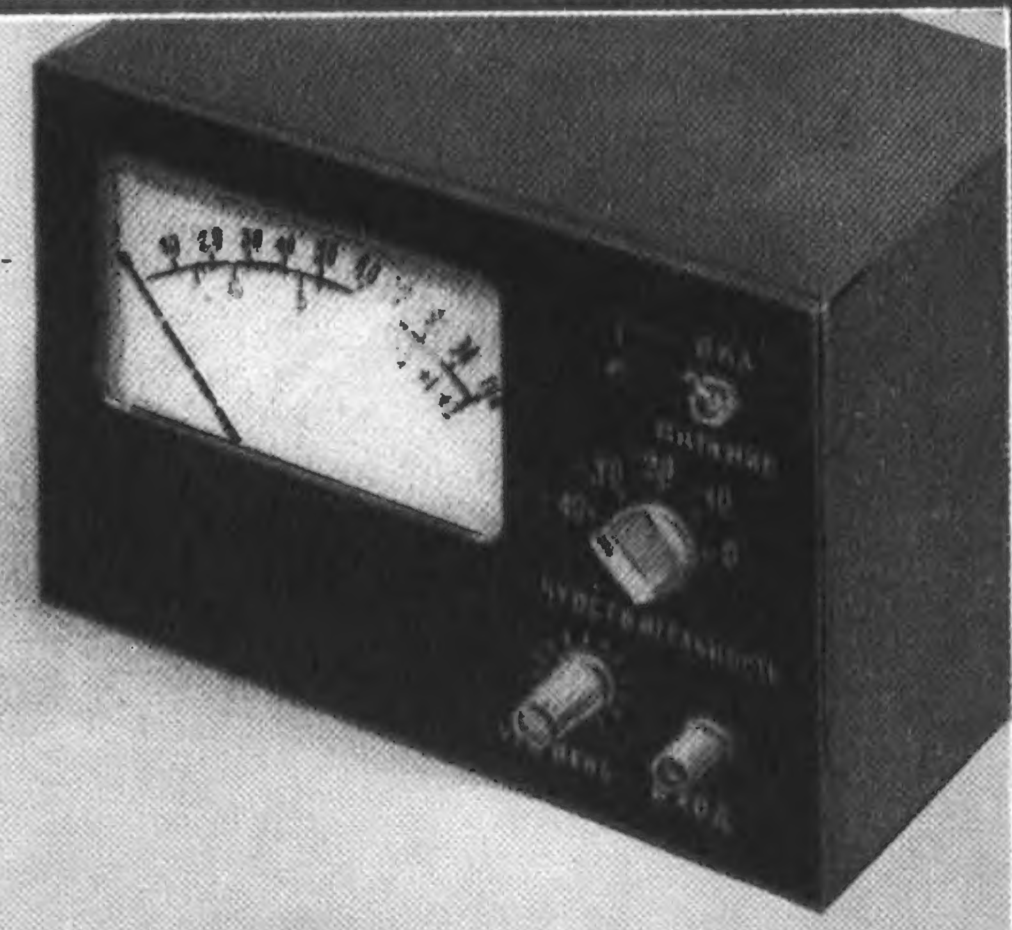


Рис. 1. Внешний вид анализатора спектра передатчика.

Вход

АТТ

СМ

ФНЧ

МВ

ГЕТ

Рис. 2. Структурная схема прибора: АТТ — входной аттенюатор; СМ — смеситель; ГЕТ — гетеродин; ФНЧ — фильтр низких частот; МВ — милливольтметр переменного тока.

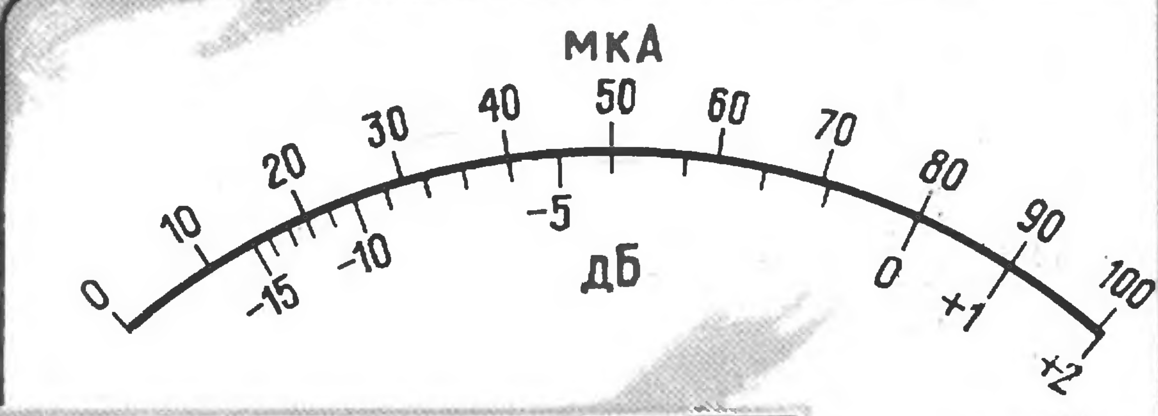


Рис. 3. Шкала анализатора спектра передатчика.

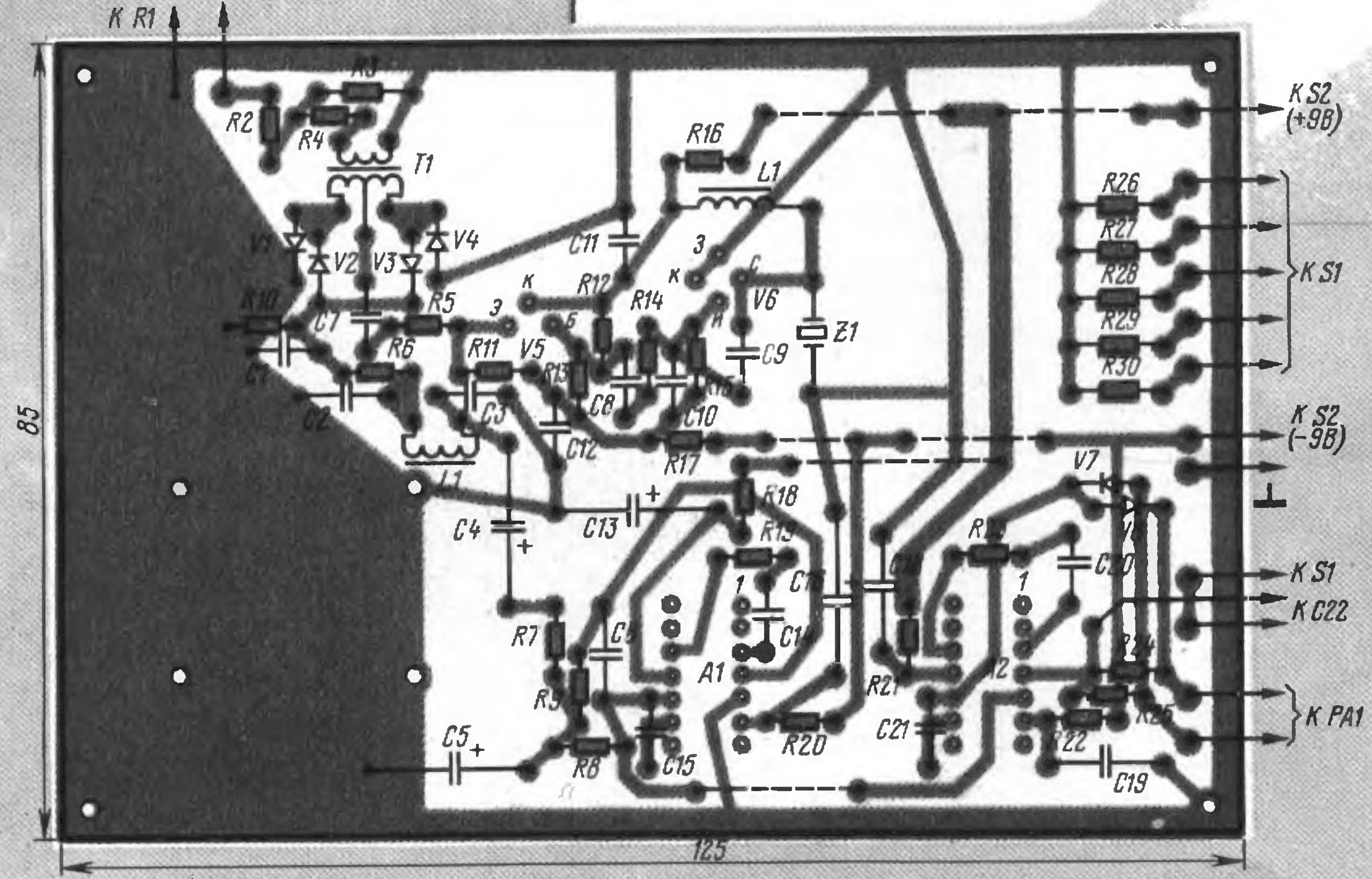


Рис. 4. Печатная плата и схема соединений.

Рис. Ю. Андреева

ПРИВОД ТАНГЕНЦИАЛЬНОГО ТОНАРМА

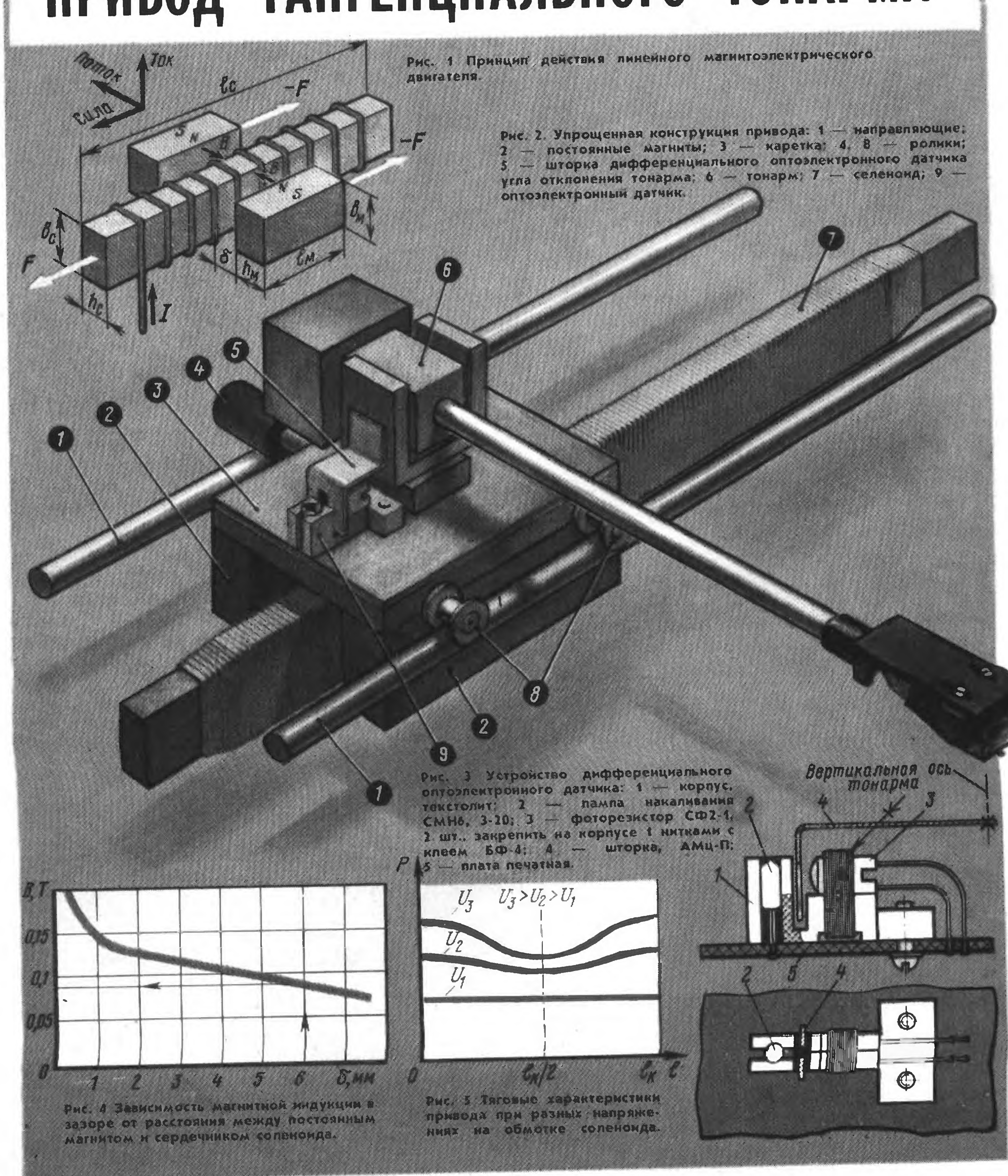


Рис. 1 Принцип действия линейного магнитоэлектрического двигателя.

Рис. 2. Упрощенная конструкция привода: 1 — направляющие; 2 — постоянные магниты; 3 — каретка; 4, 8 — ролики; 5 — шторка дифференциального оптоэлектронного датчика угла отклонения тонарма; 6 — тонарм; 7 — селеноид; 9 — оптоэлектронный датчик.

Рис. 3 Устройство дифференциального оптоэлектронного датчика: 1 — корпус, текстолит; 2 — лампа накаливания СМН6, 3-20; 3 — фоторезистор СФ2-1, 2 шт., закрепить на корпусе 1 нитками с клеем БФ-4; 4 — шторка, АМц-П; 5 — плата печатная.

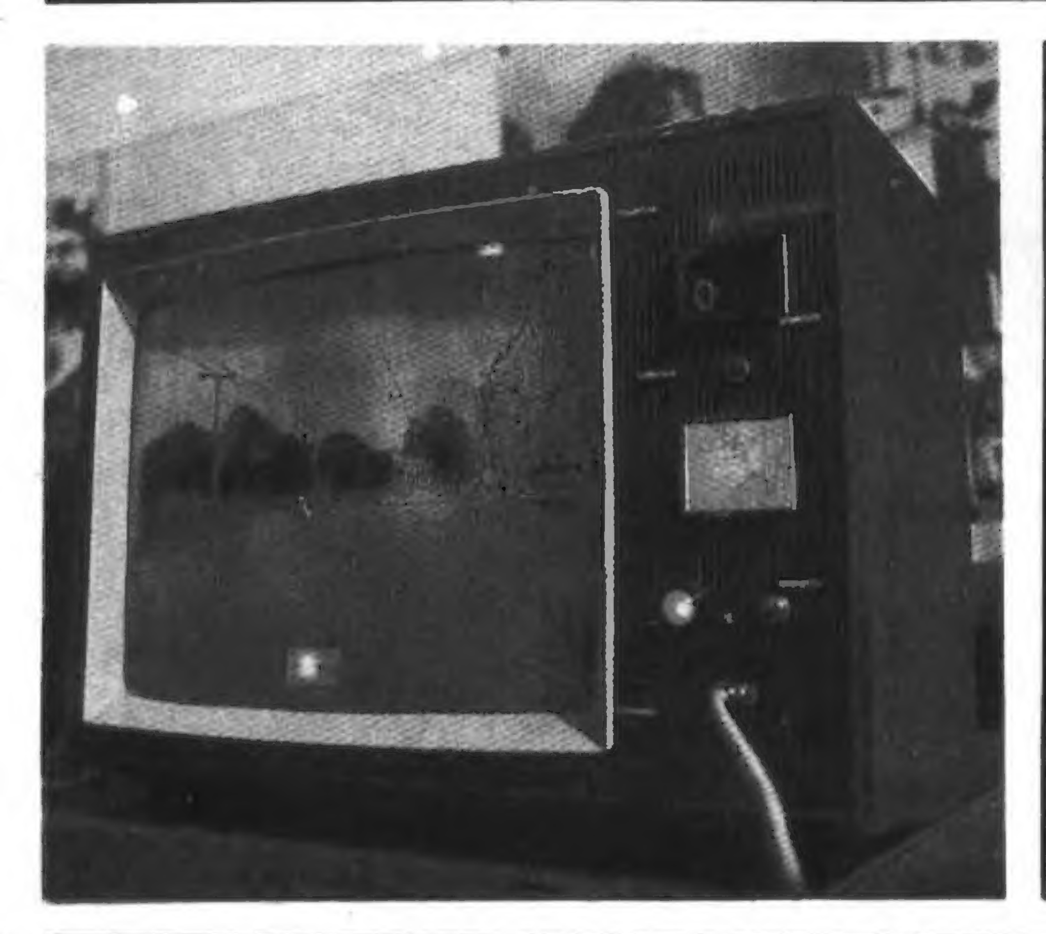
Рис. 4 Зависимость магнитной индукции в зазоре от расстояния между постоянным магнитом и сердечником соленоида.

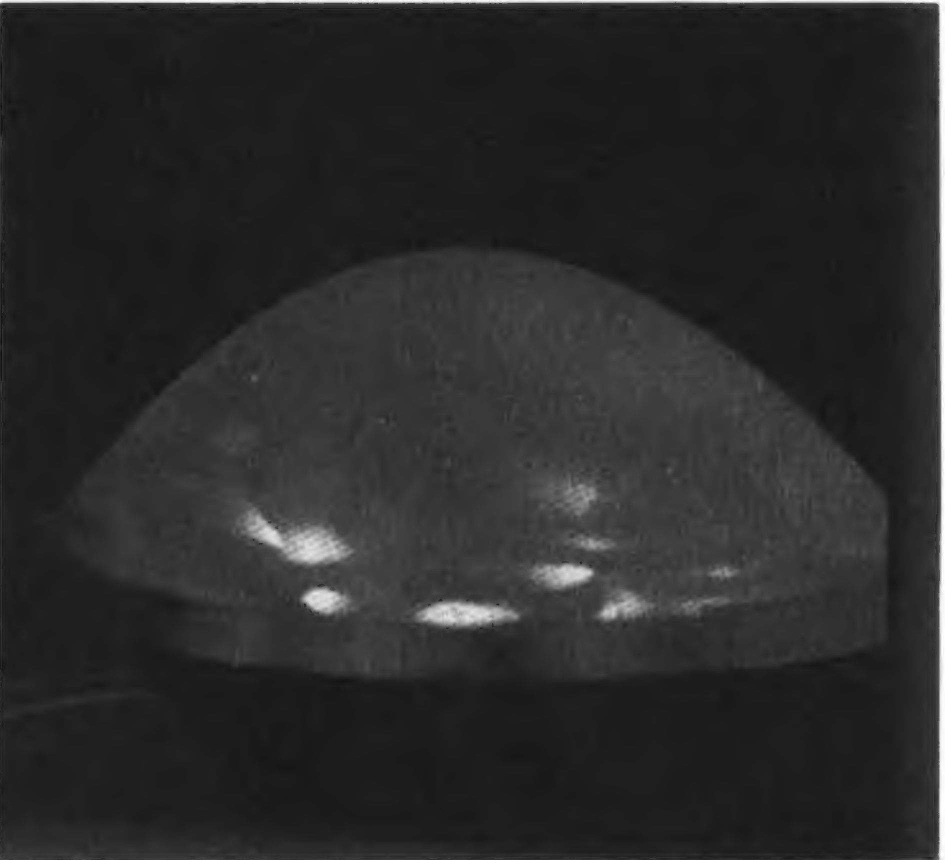
Рис. 5 Тяговые характеристики привода при разных напряжениях на обмотке соленоида.

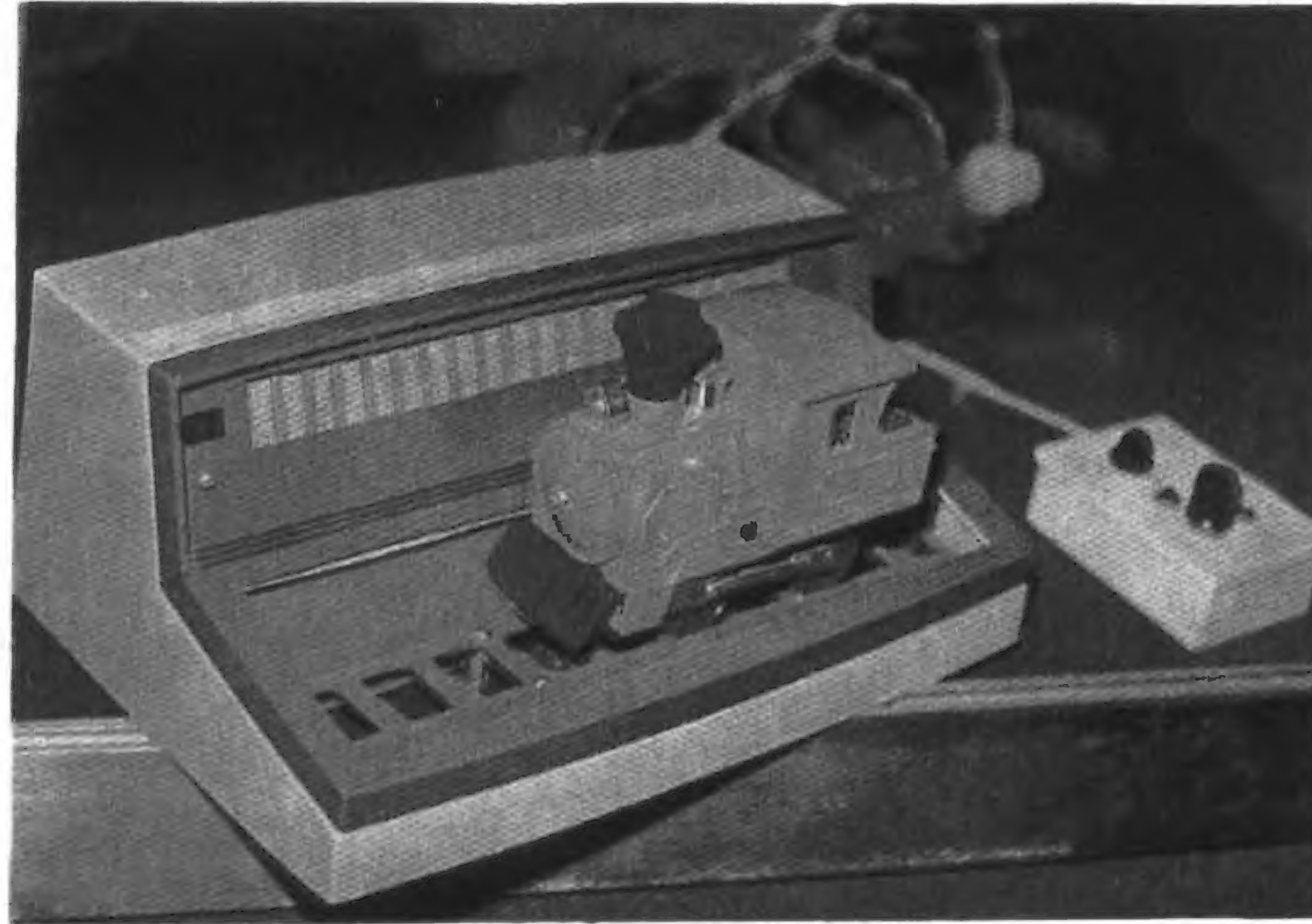


РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ







ЭКСПОНАТЫ, СОЗДАННЫЕ ЮНЫМИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯМИ, ДЕМОНСТРИРОВАВШИЕСЯ НА ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКЕ:

1. Тренажер по правилам дорожного движения, предназначенный для проверки реакции водителя на аварийную ситуацию (авторы — Александр Гольштейн и Сергей Цыганков, областная станция юных техников, г. Одесса).

2. Так выглядит экран цветомузыкальной установки «Космос» (авторы — Михаил Гришков и Сергей Евстигнеев, КЮТ Енакиевского металлургического завода Донецкой обл.).

3. Имитатор движения и гудков паровоза (авторы — Дмитрий Шамякин и Сергей Агеев, Центральная станция юных техников РСФСР, г. Москва).

Фото В. Борисова, Ю. Егорова



«РОМАНТИК-307-СТЕРЕО»

Стереофонический носимый магнитофон «Романтик-307-стерео» предназначен для записи речевых и музыкальных программ от микрофонов, звукоснимателей, трансляционной линии, радиоприемных устройств и других магнитофонов с целью последующего их воспроизведения через собственный тракт аппарата или внешнее звуковоспроизводящее устройство. Питание магнитофона универсальное: от сети переменного тока, восьми элементов 373 или внешних источников постоянного тока напряжением 12 В.

В «Романтике-307-стерео» предусмотрен автоматический останов магнитофона с возвратом кнопок управления в исходное положение при окончании или заедании ленты в кассете и слуховой контроль записываемого сигнала, есть возможность отключения громкоговорителей и подключения стереотелефонов. В новом аппарате имеются индикаторы уровня записи и воспроизведения, световые индикаторы включения в сеть, отключаемая система шумопонижения, счетчик расхода ленты и устройство электрического расширения стереобазы. Работает магнитофон на две внутренние головки прямого излучения: 3ГД-38 и 2ГД-36.

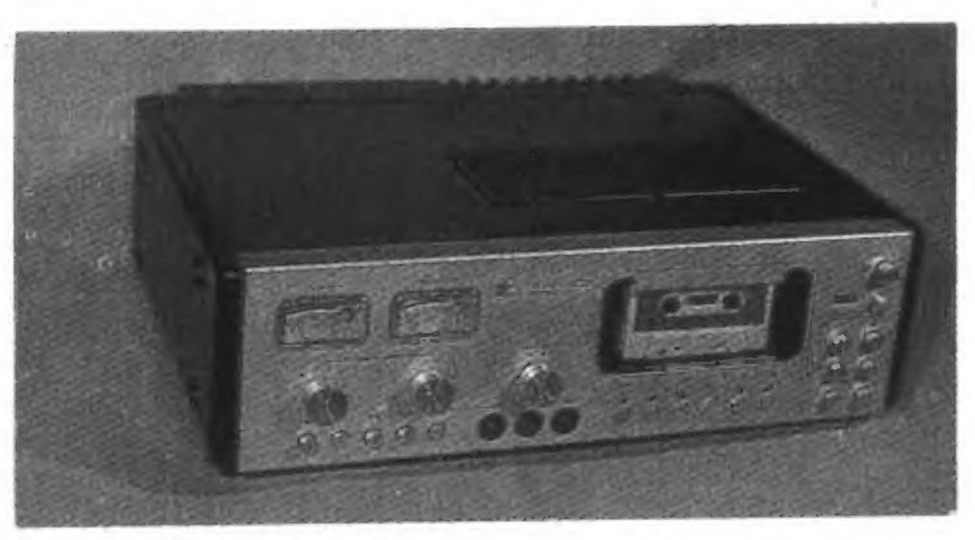
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Лента	А4205-3Б, А4212-3Б
Коэффициент детонации, %	±0,25
Максимальная выходная мощность, Вт, при питании:	
от сети	4
от автономных источников	2
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, при использовании ленты:	
А4205-3Б	40...12 500
А4212-3Б	40...14 000
Коэффициент гармоник на линейном выходе в канале записи—воспроизведения на частоте 400 Гц, %	4
Относительный уровень шумов и помех в канале записи—воспроизведения, дБ:	
с устройством шумопонижения	—54
без устройства шумопонижения	—51
Мощность, потребляемая от сети, Вт	12
Габариты, мм	505×265×125
Масса, кг	6,5

Ориентировочная цена — 350 руб.

«МАЯК-231-СТЕРЕО»

Стереофонический стационарный кассетный магнитофон-приставка с электронно-логическим управлением «Маяк-231-стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитную ленту и последующего их воспроизведения с помощью внешнего усилительного устройства с громкоговорителями. В аппарате предусмотрен слуховой и визуальный контроль записываемого сигнала, световая индикация включения в сеть, индикация пиковой перегрузки тракта записи, световая



индикация режимов работы магнитофона; имеется устройство шумопонижения, счетчик расхода ленты с системой памяти, есть возможность программного управления магнитофоном по сигналам устройств «автостоп» и «память», а также проводного дистанционного управления в режимах «рабочий ход», «перемотка ленты», «пауза», «останов». Управление основными режимами работы аппарата — квазисенсорное.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Лента	А4205-3Б, А4212-3Б
Скорость ленты, см/с	4,76
Коэффициент детонации, %	±0,2
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, при использовании ленты:	
А4205-3Б	40...14 000
А4212-3Б	40...16 000
Коэффициент гармоник на линейном выходе, %	3
Относительный уровень шумов и помех в канале записи—воспроизведения, дБ	— 54
Максимальная мощность, потребляемая от сети, Вт	40
Габариты, мм	460×360×130
Масса, кг	9,5

Ориентировочная цена — 385 руб.

«ИНТЕЛЛЕКТ-02»

Универсальное микропроцессорное устройство «Интеллект-02» предназначено для выполнения функций партнера в интеллектуальных играх, а также использования в шахматном спорте для тестирования профессиональных способностей шахматистов. Оно реализует следующие игровые программы: калах, гран, НИМ-1, НИМ-2, СМЭШ, куснак, шахматы и русские шашки (II спортивный разряд), нарды, уголки, крестики-нолики, шашки рэндзю, тест-программы для определения интеллектуальных способностей шахматистов. Нужную программу выбирают установкой соответствующей кассеты.

«Интеллект-02» может быть использован также в качестве игрового автомата в клубах, парках, домах отдыха и санаториях.

Ориентировочная цена — 300 руб.

